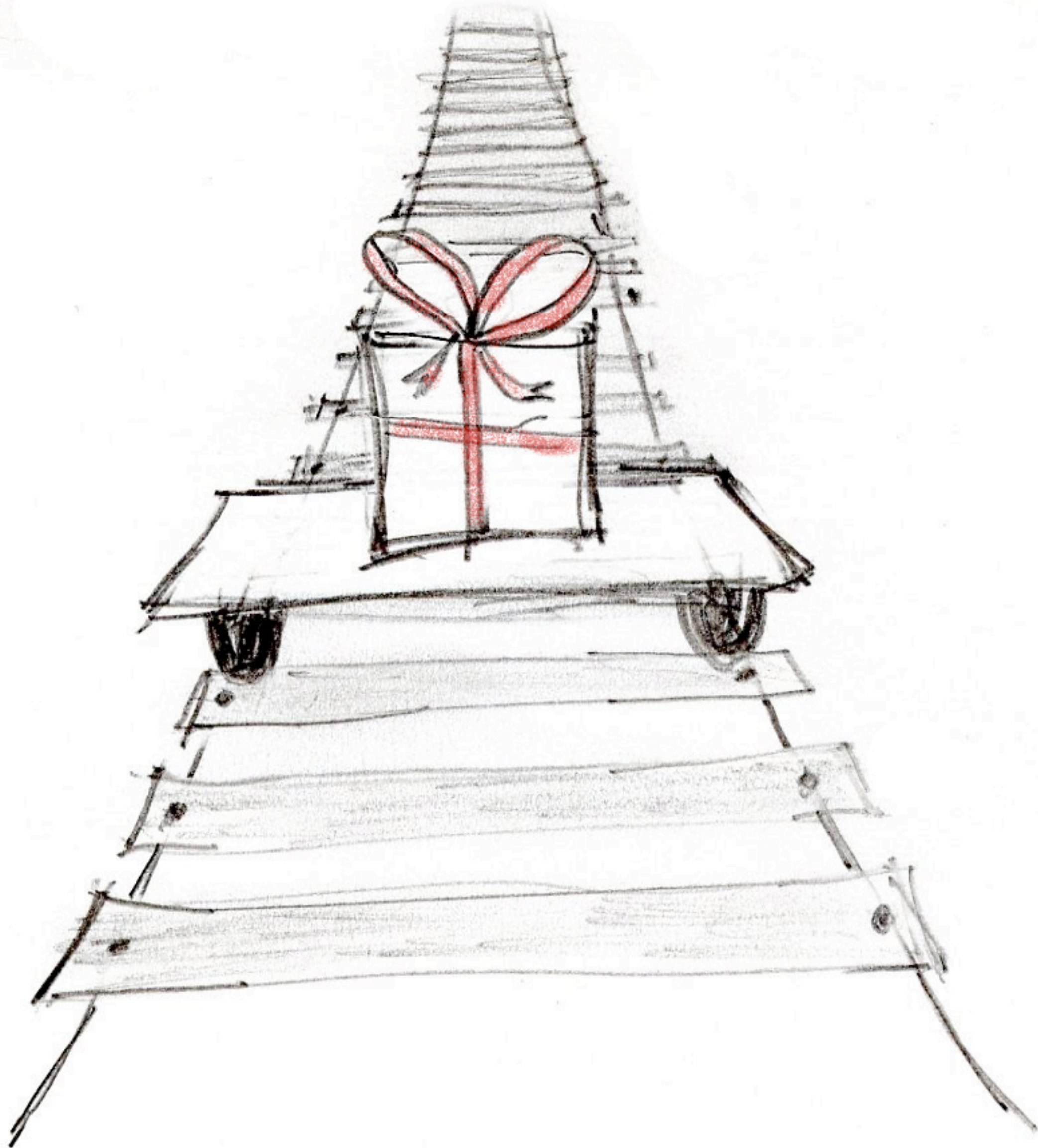
La caméra RedOne,

O.V.N.I technique, économique et artistique de l'année 2007-2008 ?



Mémoire de Julien Lambert & Caroline Lessire
Octobre 2008, année académique 2007-2008 de Master Cinéma INSAS Image & Montage
Directeur de mémoire : Philippe Debruxelles – Institut National Supérieur des Arts du Spectacle

Partie 1 de Julien LAMBERT

Partie 2 de Caroline LESSIRE

Parties 3 et 4 communes

Table des matières

Avant-propos — *4*

Introduction — *5*

1. Étude de la caméra Red One — *7*

A. Les bases indispensables concernant le signal vidéo — 7
- **1. La genèse de la vidéo numérique** — **7**
- **2. Le signal analogique** — **8**
- **3. Le signal numérique : définition d'une structure d'échantillonnage** — **8**
  - a. Principe de la conversion analogique-numérique (CAN) — 9
  - b. Les fréquences d'échantillonnage du signal vidéo — 10
- **4. La norme 4 :2 :2** — **11**
- **5. La haute définition** — **12**
  - a. Les normes HD et les structures d'échantillonnage — 12
  - b. Interface numérique série : SDI et HD-SDI — 13
  - c. Les compressions sur bandes — 15
- **6. De nouvelles caméras vidéo pensées pour le cinéma** — **17**

B. Les caractéristiques techniques de la caméra RedOne — **19**
- **1. Vue d'ensemble des spécificités techniques de la caméra RedOne** — **19**
- **2. Le capteur « Mysterium » de la RedOne** — **21**
  - a. Un capteur CMOS de type Bayer — 21
  - b. La définition du capteur Mysterium — 25
  - c. La taille du capteur Mysterium — 27
  - d. Les montures disponibles — 31
- **3. Le Raw issu de la RedOne** — **33**
  - a. Le principe du RAW — 33
  - b. Le RedCode : compression par ondelettes — 37
  - c. Arborescence d'un média — 39
  - d. Les débits de la RedOne — 40
  - e. Comparaison entre le poids d'une image RedOne et HDCam SR — 42
- **4. Les systèmes d'enregistrement disponibles** — **44**
  - a. Les mémoires flashs : compact-flash et Red-Ram — 44
  - b. Disque dur : le Red-drive — 46

C. L'état d'avancée de Red en octobre 2008 — **47**
- **1. Les menus de la caméra RedOne – Build 16.3.2.5** — **47**
  - a. Le menu « System » — 47
  - b. Le menu « Video » — 48
  - c. Le menu « Sensor » — 48
- **2. Bilan de cette première année** — **49**
- **3. Les prochains projets de la société RED** — **51**

2. Analyse du workflow _____ *52*

A. Élaboration d'une méthode de travail _____ **52**
1. En post-production, pour l'assistant monteur _____ **52**
a. Relation entre le fichier R3D et les proxys. _____ 52
b. Méthode de travail de l'assistant monteur : _____ 54
c. Le traitement du son avec la technologie RED _____ 56
d. Si on veut faire autre chose que du montage. After Effect CS3 gère-t-il le R3D ? _____ 56
e. Présentation des différents logiciels associés au format RED. _____ 56

B. Exemples de schémas de worflow : _____ **70**
1. La filière Low-cost _____ **70**
a. Sous Final Cut _____ 71
b. Sous Avid _____ 75
c. Sous la suite Adobe CS3 _____ 81
2. La filière high-cost : Scratch _____ **85**
3. L'archivage des données _____ **86**
1. La technologie LTO _____ 86
2. Le DVD Blu-Ray _____ 89

3. Expériences tirées de projets tournés en RedOne _____ *90*

A. Préparation d'un tournage en RedOne _____ **90**
1. Prévision des capacités nécessaires pour un film tourné en RedOne _____ **90**
2. Les essais caméra _____ **92**
a. Prise en main de la caméra _____ 92
b. Les différentes sensibilités _____ 93
c. Les essais techniques _____ 94
3. Les essais de post-production _____ **96**

B. La RedOne sur le plateau _____ **98**
1. Les outils de mesures du directeur de la photographie _____ **98**
2. Le travail du 1er assistant caméra _____ **100**
3. Les responsabilités du 2nd assistant caméra _____ **101**

C. La post-production _____ **103**
1. L'assistanat montage _____ **104**
2. Le montage _____ **105**

4. Conclusion _____ *106*

5. Remerciements _____ *108*

6. Bibliographie _____ *109*

7. Annexes _____ *110*

Avant-propos

L'aventure commence au NAB (« National Association of Broadcasters ») de Las Vegas en 2006. Une annonce officielle fait savoir qu'une caméra prototype est en cours de fabrication et que son concepteur est inconnu du paysage audiovisuel et cinématographique mondial.
La « RedOne », c'est son nom, serait une caméra aux spécifications techniques surprenantes et devrait voir le jour très prochainement pour un prix défiant toute concurrence.
Cette caméra serait la nouvelle invention de Jim Jannard, célèbre fondateur de la marque de lunette Oakley, présent dans la liste des hommes les plus riches du monde et passionné par les caméras depuis toujours. On les compterait d'ailleurs par centaines chez lui, mais aucune ne semblerait le satisfaire totalement.

La « RedOne » est ainsi présentée comme « la solution » : des rumeurs circulent alors sur internet et des mots comme « 4K » et « RAW » sont lancés sur la toile.
Avant même de savoir si la caméra serait à la hauteur des espérances des professionnels, il était alors déjà évident que la stratégie marketing deviendrait un cas d'étude fort intéressant pour les futurs ingénieurs commerciaux. Sans dépenser un dollar, l'ingénieux marchand de lunette et son équipe d'une vingtaine de personnes avaient réussi à faire parler d'eux dans tous les salons audiovisuels et cinématographiques de la planète (NAB Las Vegas, Satis Paris, IBC Amsterdam, Tokyo, …) et tous les forums internet spécialisés ne parlaient plus que de ça.

Certains semblaient d'ores et déjà pessimistes à l'égard de la RedOne alors que d'autres anticipaient son achat avant même de l'avoir vue.
Les premières livraisons de la caméra commencèrent en août et septembre 2007. Nous allions enfin avoir les réponses à toutes les questions restées alors en suspens.

Introduction

La technologie de la caméra RedOne a fait couler beaucoup d'encre ces derniers mois. Gérant de nombreux formats, enregistrant aussi bien en 4K qu'en 2K sur un capteur de la taille d'une fenêtre S35mm, elle s'adresse tout autant aux productions cinématographiques établies qu'aux petites et moyennes productions de par son prix de 17.500$, soit 13.000 euros.
Il est évident qu'une nouvelle clientèle est directement visée. En plus des loueurs, ce sont des opérateurs et des indépendants qui vont vouloir investir personnellement dans cette caméra qui semble leur apporter une solution pluridisciplinaire.

Tout cela semble parfait sur le papier, mais la réalité est quelque peu différente.
La caméra est encore un prototype en septembre 2007 et ce sont les premiers acheteurs qui vont essuyer les plâtres. Sur le papier, c'est donc une caméra extrêmement intéressante, malheureusement, en réalité, il est difficile, voire quasi impossible, de tourner avec sans parler d'expérimentation.

C'est bien cette expérimentation qui nous a conduit à écrire ce mémoire. Cela fait maintenant deux ans que nous suivons l'évolution de cette caméra et de son workflow, nous aurions même tendance à dire que nous participons à cette évolution.
En effet, les moyens de communication et d'information modernes dont s'entoure la société Red permettent d'être constamment en contact avec les ingénieurs et les techniciens qui fabriquent cette caméra et ainsi de pouvoir la faire évoluer selon les besoins des utilisateurs.

Ce mémoire aura donc pour but d'étudier la caméra RedOne, d'en analyser les capacités techniques du point de vue du traitement de l'image et de tester ses différentes filières de postproduction qui sont, à l'heure actuelle, encore nombreuses et parfois incertaines.

Un éventail de situations pratiques sera traité dans le troisième chapitre et permettra ainsi d'encrer ce mémoire dans une réalité professionnelle.

Enfin, le choix d'un mémoire commun image-montage n'est pas anodin. Au commencement de ce mémoire, les quelques expériences que nous avions pu vivre en matière de technologie RedOne nous ont fait vite prendre conscience de l'évolution ainsi que de l'interaction entre les rôles de l'assistant image et de l'assistant montage au sein d'une production en Red.

Nous espérons que ce mémoire répondra aux questions des futurs utilisateurs de cette caméra et de son système de post-production et qu'il ouvrira de nouvelles pistes de réflexion.

Bonne lecture !

1. Étude de la caméra Red One

A. Les bases indispensables concernant le signal vidéo

Afin d'analyser le signal vidéo issu de la caméra RedOne et de comprendre précisément quelles sont les particularités de la caméra, il est indispensable de faire un rappel sur ce qu'est un signal vidéo et savoir comment les systèmes numériques de compression fonctionnent. Cela nous permettra de comprendre pourquoi la RedOne illustre parfaitement la rupture qui existe entre les systèmes de prise de vue pensés pour la télévision, qu'on appelle à juste titre « HDTV », des caméras qui fonctionnent en RAW, c'est-à-dire sans traitement du signal vidéo, pensées pour le D-Cinema.

1. La genèse de la vidéo numérique

Dès 1972, le numérique est introduit progressivement dans le domaine de la vidéo, donnant des équipements n'ayant pas d'équivalence en analogique.
Le monde broadcast connaît alors des appareils de plus en plus évolués tels que des unités de synchronisation, des correcteurs de base de temps et des synchroniseurs.
Chaque constructeur propose sa propre solution en matière de numérisation ce qui pose de sérieux problèmes de compatibilité entre les appareils.

1982 est l'année charnière en matière de signal vidéo numérique. En effet, le CCIR (Comité Consultatif International de Radiodiffusion) normalise un format vidéo en composantes numériques compatible à l'échelle mondiale.
La **norme CCIR 601**, communément appelée 4 :2 :2, spécifie les paramètres de codage des signaux de télévision numériques : signaux à numériser, échantillonnage et quantification.
Elle sera ensuite complétée par la **norme CCIR 656**, qui décrit, quant à elle, les interfaces de liaisons entre les différents équipements numériques.

Les premiers formats de magnétoscopes numériques voient le jour en 1986. Le rêve de la multi générations sans perte est enfin possible. Les premières régies entièrement numériques se développent aussitôt.
À partir de 1991, le numérique se généralise dans les centres de production. La norme 4 :2 :2 qui s'accommode aussi bien des ratios 4/3 que 16/9 fera par la suite deux évolutions.

La première permet une amélioration de la qualité de l'image en augmentant le nombre de bits de quantification (passage de 8 à 10 bits) tandis que l'autre facilitait la connectique en studio : sérialisation du signal (SDI) dont nous parlerons.

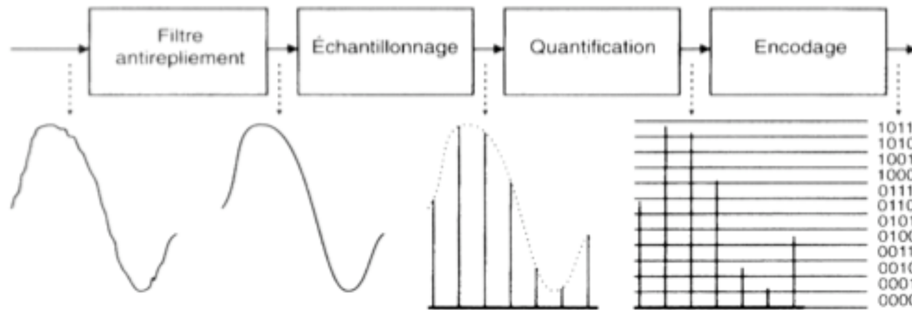
2. Le signal analogique

Le signal analogique est celui qui représente le plus naturellement et le plus fidèlement les variations d'un phénomène physique. La caméra va ainsi fournir un signal électrique issu de l'analyse séquentielle des variations d'intensité lumineuse recueillies par le CCD.
Une grandeur physique est traduite par un signal analogique dont l'amplitude instantanée porte l'information.Une fois généré par les capteurs adéquats, le signal analogique doit être traité avant d'être stocké. Le signal est alors sujet à de la distorsion lors de son traitement et est dégradé par une composante de bruit venant s'ajouter à lui au cours de son enregistrement ou de sa diffusion.

3. Le signal numérique : définition d'une structure d'échantillonnage

Le signal numérique est un signal discontinu dans le temps. Il représente la valeur d'une grandeur physique à un instant donné. Le signal numérique est particulièrement stable. Il se prête parfaitement aux traitements les plus complexes et aux copies cumulatives au travers desquelles l'information qu'il porte est totalement préservée.
Le signal numérique se présente sous la forme d'un message composé d'une suite de symboles s'effectuant par une transition brutale. Basé sur le langage binaire, le signal numérique est constitué d'une suite de 0 et de 1, traduisant respectivement un niveau bas et un niveau haut du signal électrique.
Les dégradations causées par le support de transmission ou d'enregistrement (adjonction de bruit, distorsions du signal…) n'altèrent pas l'information, si elles restent dans certaines limites. De plus, de puissants systèmes de détection et de corrections d'erreurs ont été développés pour optimiser la transparence du traitement.

a. Principe de la conversion analogique-numérique (CAN)



Échantillonnage

La première étape de la CAN est l'échantillonnage. C'est l'opération qui consiste à découper à intervalle de temps régulier un signal dont l'amplitude varie de façon continue.
Le théorème de Shannon démontre que la fréquence d'échantillonnage doit être au moins le double de la fréquence maximale à transmettre. On va donc filtrer toutes les fréquences supérieures à une demi-fréquence d'échantillonnage par l'intermédiaire d'un filtre passe-bas (ou filtre anti-repliement). Sans ce filtrage, le phénomène d'aliasing (très connu en vidéo) apparaît.
Les échantillons de tension ainsi récoltés décrivent la forme du signal point par point.

Quantification

La quantification consiste à comparer les valeurs des échantillons à une échelle de quantification. Le nombre de niveaux de l'échelle de quantification est limité et dépend du nombre de bits de codage.
Ainsi 8 bits = 2^8 = 256 niveaux de quantification
10 bits = 2^10 = 1024 niveaux de quantification
12 bits = 2^12 = 4096 niveaux de quantification
La base 2 est très facile à manipuler à l'aide d'un signal électrique à deux états puisque un « 1 » peut correspondre à une tension positive de 5V, par exemple, et un « 0 » à une tension nulle.
La précision de quantification dépend donc du nombre de niveaux de quantification. Le nombre binaire attribué à chaque échantillon est en effet forcément arrondi à ce plus petit pas de quantification.

Cette approximation est source d'une erreur de quantification, ou bruit de quantification. La notion de vitesse de conversion est également à prendre en compte car la vidéo est très gourmande en termes de débit d'information.

Le codage

Au cours du codage, le flux de données est mis en forme en vue de son stockage ou de sa transmission. C'est donc le passage des niveaux de quantification vers les valeurs numériques chiffrées.
On va adjoindre un certain nombre de données supplémentaires qui permettront, lors du décodage, de détecter et corriger les erreurs introduites : on les appelle bits de contrôle.

b. Les fréquences d'échantillonnage du signal vidéo

La numérisation du signal analogique se fait en composantes. La norme devant être compatible mondialement, les fréquences d'échantillonnage de la luminance (Y) et des signaux de différences couleurs (Cr et Cb) doivent êtres identiques en 525 et 625 lignes en SD (Standard Definition).
Pour cela, on veut avoir un nombre entier d'échantillons par ligne dans les deux systèmes.

La luminance

L'information de luminance dispose d'une bande passante de 6Mhz. La théorème de Shannon-Nyquist implique une fréquence Fe>12Mhz.
La compatibilité à l'échelle mondiale impose par ailleurs de choisir une valeur qui soit multiple commun des fréquences lignes des systèmes à 625 et 525 lignes, soit respectivement 15625Hz et 15734,25Hz.
On a donc adopté après des essais (en fonction de la qualité de l'image, du rapport qualité/coût…) une fréquence d'échantillonnage du signal de luminance égale à

Fe(Y) = 13,5Mhz

13,5MHz = 864 x 15 625 = 858 x 15 734,25

Dans les deux cas, une ligne active numérique renferme 720 échantillons de luminance.

La chrominance

Les signaux de différence de couleurs sont échantillonnés à une fréquence deux fois plus faible que Fe(Y).

Fe(Cr)=Fe(Cb)=6,75MHz

6,75Mhz = 432 x 15 625

= 429 x 15 734,25

Sur une ligne, il y a donc deux fois moins d'échantillons de chrominance que de luminance, soit 360 par ligne active.

4. La norme 4 :2 :2

La norme de codage numérique instaurée en 1982 a été baptisée 4 :2 :2.
Ces nombres représentent le rapport entre les fréquences d'échantillonnage de la luminance (le « 4 ») et des deux signaux de différences couleurs (les « 2 »).

La fréquence d'échantillonnage de la luminance avait été choisie égale à 4 fois la fréquence unitaire 3,375Mhz.

Fe(Y) = 4 x 3,375 = 13,5Mhz
Fe(Cr)= 2 x 3,375 = 6,75Mhz
Fe(Cb)= 2 x 3,375 = 6,75Mhz

Ces coefficients plus faibles pour la chrominance ont pu alléger la bande passante en tenant compte des particularités physiologiques de l'œil humain qui est moins sensible à la couleur (Cr, Cb) qu'à la luminosité (Y).

Des normes plus légères ont vu le jour comme les structures d'échantillonnage 4 :2 :0 et 4 :1 :1. Elles sont largement employées dans le domaine de la diffusion et de l'enregistrement numérique, car elles allégent considérablement la bande passante, au détriment de la qualité.

Calculons le poids d'une image SD non compressée (720 x 576) 4 :2 :2 sur 10 bits et son débit :

Nombre de bits total = Nb de bits pour Y + Nb de bits pour Cr + Nb de bits pour Cb

Nb de bits (Y) = 10 x 720 x 576 = 4 147 200 bits

Nb de bits (Cr)= 10 x 360 x 576 = 2 073 600 bits

Nb de bits (Cr)= 10 x 360 x 576 = 2 073 600 bits

Poids d'une image = 4 147 200 + 2 x 2 073 600 = 8 294 400 bits = 1 036 800 octets = **1 Mo** Débit = 25 x 8 294 400 = **207 Mbits/s**

5. La haute définition

La haute définition se décline aujourd'hui en trois standards d'image, tous 16/9ème, se distinguant par :

- Leur résolution spatiale verticale
- Leur mode de balayage
- Leur fréquence de rafraîchissement

a. Les normes HD et les structures d'échantillonnage

Adoptée en 1995, la SMPTE-274M est la norme fondatrice de la haute définition.

Elle détermine :

- Le standard
- Le nombre de pixels
- Le format d'image
- La fréquence d'échantillonnage
- Le débit numérique commun (CDR : Common Data Rate) de l'interface HD-SDI
- Le nombre total de lignes de l'image haute définition

Pour que cette norme soit commune au monde entier, on a choisi une fréquence d'échantillonnage de la luminance 5,5 fois supérieure à celle de la vidéo numérique standard, soit 5,5 x 13,5 = 74,25MHz. Ceci allait permettre comme pour la vidéo SD de fabriquer des matériels compatibles partout dans le monde.

Même chose pour les composantes couleurs : 5,5 x 6,75 MHz = 37,125 MHz pour Pr et Pb.
Par analogie à la structure d'échantillonnage 4 :2 :2, nous parlerons en haute définition du profil 22 :11 :11. Pour 4 échantillons de luminance, nous avons donc deux échantillons de chrominance. En effet, la fréquence d'échantillonnage est, comme pour toute composante numérique, F=3,375MHz.

Coefficient de Y = 74,25MHz/3,375MHz = 22
Coefficient de Pr et Pb = 37,125MHz/3,375MHz = 11

Calculons le poids d'une image haute définition 22 :11 :11 quantifiée sur 10 bits non compressée et son débit

Nombre de bits total = Nb de bits pour Y + Nb de bits pour Pr + Nb de bits pour Pb

Nb de bits (Y) = 10 x 1920 x 1080 = 20 736 000 bits
Nb de bits (Pr)= 10 x 960 x 1080 = 10 368 000 bits
Nb de bits (Pb)= 10 x 960 x 1080 = 10 368 000 bits

Poids d'une image = 20 736 000 + 2x10 368 000 = 41 472 000 bits = 5 184 000 octets = **5,1 Mo**
Débit total d'une image HD 10 bits uncompressed = 25 x (41 472 000) = **1,036 Gbits/s**

Le poids d'une image et le débit sont multipliés par plus de 5 fois par rapport à la SD.

b. Interface numérique série : SDI et HD-SDI

Pourquoi sérialiser un flux vidéo ? L'utilité principale est de pouvoir effectuer une transmission sur un seul et même câble coaxial pouvant atteindre 300 mètres. La sérialisation permet également d'insérer des données auxiliaires dans le signal à transmettre tels que les signaux audio AES/EBU et des mots tests pour la correction d'erreur.

Dans une interface série, tous les 8 ou 10 bits d'un mot de données et tous les mots successifs sont transmis les uns à la suite des autres sur un seul support.
Ce même signal numérique en parallèle nécessite 8 ou 10 paires symétriques à 27Mbits/s, additionnées d'une paire pour l'horloge.

La norme SMPTE 259M : le SDI

Sony a développé un circuit intégré assurant toutes les fonctions nécessaires à la conversion d'un signal parallèle (8 ou 10 bits) en un signal numérique série à 270Mbits/s.

La fréquence d'horloge de la SD étant de 13,5 + 2 x 6,75 = 27 MHz, le débit total supporté par la liaison SDI est de 27 x 10 = 270 Mbits/s.

Ce circuit permet de transmettre sur un câble unique le signal vidéo numérique composantes 4 :2 :2 (donc 525 ou 625 lignes), avec quatre pistes audio numériques dites *embedded* et un code temporel insérés durant les intervalles de suppression.

En bout de chaîne, un autre circuit effectue les opérations inverses pour redonner au signal sa forme parallèle.

Le débit total du SDI =270 Mbits/s

La norme SMPTE 274M : HD-SDI

C'est une évolution du SDI pour la haute définition.

La liaison HD-SDI a été conçue pour transporter les signaux numériques à haute définition entre équipements fonctionnant aux standards 1080i et 720p.

La fréquence d'horloge de la HD étant de 74,25 + 2x37,125 = 148,5 MHz, le débit total de la liaison série HD-SDI est donc de 148,5 x 10 = 1485 Mbits/s = 1,485 Gbits/s.

Elle permet de transporter un signal vidéo numérique en composante 22 :11 :11 sur 10 bits (ou 4 :2 :2 par analogie avec la SD), c'est-à-dire qu'on supprime la moitié de l'information de chrominance de l'image, avec jusqu'à 16 canaux audio.

La longueur maximale de câble est de 100m ou 2km en fibre optique.

Le débit total du HD-SDI = 1,485 Gbits/s

c. <u>Les compressions sur bandes</u>

Face à ces standards d'image haute définition, on trouve deux catégories de formats d'enregistrement :

-Le D6, le D5-HD et le HDCAM SR : Trois magnétoscopes de studio qui sont réservés à la post-production très haut de gamme et au mastering film.

-Le DVCPro-HD, le HDCAM, l'XDCam et le D9-HD visent plus généralement la production HD courante. Ils font appel, pour alléger le signal HD avant même la compression, à un pré-filtrage numérique réduisant la résolution horizontale en luminance et en chrominance.

En effet, il ne faut pas oublier que nous avons parlé jusque-là du signal brut n'ayant subi aucune compression.
Sur les 6 formats d'enregistrement HD, seuls le D6, le D5-HD et le HDCam SR conservent cette structure 22 :11 :11. Le HDCam SR peut même enregistrer du 22 :22 :22, c'est-à-dire du 4 :4 :4 pleine bande.

Le HDCam, comme le DVCPro HD subissent une réduction de débit en sous-échantillonnant davantage le signal.

<u>HDCam</u>

- Sous échantillonnage de 1,3 de la luminance: 22/1,3= 17
- Sous échantillonnage de 1,8 de la chrominance : 11/1,8= 6

Le **HDCam** a donc une structure finale de **17 :6 :6** et subit une compression de **4,4 :1** qui privilégie la luminance au détriment de la chrominance.

<u>DVCPro HD</u>

- Sous échantillonnage de 1,6 de la luminance : 22/1,6= 14
- Sous échantillonnage de 1,6 de la chrominance : 11/1,6= 7

Le **DVCPro HD** a donc une structure finale de **14 :7 :7** et subit une compression de **6,7 :1**

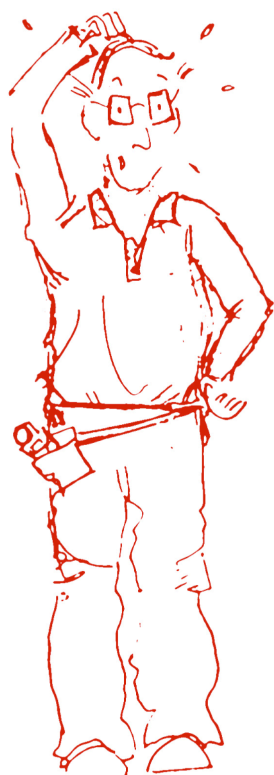
Les caméras « HDTV » permettent donc de délivrer un signal traité par le circuit interne de la caméra, sous-échantillonné puis compressé afin d'obtenir une image directement exploitable et facilement diffusable, optimisée pour la télévision, l'enregistrement et la transmission.

Ces différentes décimations du signal conditionnent évidemment le degré de qualité des images enregistrées ou transmises.

6. De nouvelles caméras vidéo pensées pour le cinéma

En 1999, Sony lance la HDW-F900 CineAlta, première caméra vidéo « haute définition » du marché audiovisuel. Sony base alors sa stratégie marketing sur la qualité d'image de la Cinealta F900 équivalente aux pellicules 35mm afin de pouvoir enfin pénétrer le secteur cinématographique jusque là réservé aux caméras argentiques. L'enjeu était de taille et évidemment économique.

Cela fait maintenant presque 10 ans que les caméras de type « HDTV » (terme apparu en 2005 seulement) inondent les plateaux de cinéma.
Pourtant, nous sommes forcés de constater que ces caméras « HDTV » sont encore pensées comme des caméras ENG (« Electronic News Gathering ») que nous connaissons depuis plus de 20 ans, même si cela est acceptable pour la télévision, cela ne convient pas du tout aux exigences techniques et esthétiques du grand écran.



Depuis bientôt 10 ans, nous essayons donc de produire des images pour le cinéma avec des outils imaginés pour la télévision. Heureusement, cela n'empêche pas de faire d'excellents films, mais beaucoup de professionnels s'accordent pour dire que la vidéo, même « HD », n'arrive pas à la cheville de la pellicule. D'autres diront que ce sont des outils différents, qu'il ne faut donc pas les comparer mais profiter de leurs particularités respectives pour enrichir la qualité esthétique des films. Ils ont tout à fait raison.

Cependant, une nouvelle génération de caméra vidéo voit le jour depuis 2002. Je pense à la Genesis de Panavision-Sony, à l'Arri D20 de chez Arri ou plus récemment à l'Arri D21 ou la RedOne. Ces caméras vidéo sont enfin pensées comme des caméras dédiées au cinéma et non plus à la télévision. Elles répondent aux particularités techniques singulières dont le secteur cinématographique a besoin : des traitements du signal vidéo pensés différemment, une visée électronique de qualité pourvu parfois d'un aérien ou d'une visée réflexe ou encore d'un capteur de plus grande taille pour utiliser le parc d'objectifs 35mm existant.

Ces caméras coûtent cependant très cher (plusieurs centaines de milliers d'euros), on ne peut pas les acheter et sont peu nombreuses sur le marché de la location. Certaines grosses productions peuvent se permettre d'utiliser ces nouveaux outils vidéo, pour les autres, il reste les caméras « HDTV».
Fin 2006, des rumeurs laissent entendre qu'une nouvelle caméra « pensée pour le cinéma » va bientôt voir le jour pour 17 500$, soit 13 000 euros seulement.
Cette caméra a fait, et fait encore, couler beaucoup d'encre, elle n'est pas parfaite mais elle a l'avantage d'être différente de ce que nous connaissions jusque là. Elle laisse pressentir un avenir différent pour les opérateurs comme pour toute la profession.
Ce processus d'évolution « argentique vers numérique » est avant tout économique, ces nouvelles caméras pensées pour le « D-Cinema » surpassent les précédentes caméras HDTV tout simplement car elles sont conçues pour le cinéma plus que pour la télévision et tendent à se rapprocher qualitativement du 35mm. Finalement, un négatif 35mm, c'est du RAW avant l'heure avec tous ses avantages et sans ses défauts.

Ce mémoire a pour vocation d'expliquer les caractéristiques que propose la nouvelle caméra RedOne et d'expliquer pourquoi elle illustre très bien la rupture qui s'opère aujourd'hui.
Nous pouvons nous attendre à voir arriver sur ce marché les concurrents restés jusque-là silencieux, mais les caractéristiques générales de ces prochaines caméras reposeront à coup sûr sur les mêmes principes fondamentaux.

B. Les caractéristiques techniques de la caméra RedOne

1. Vue d'ensemble des spécificités techniques de la caméra RedOne



La caméra RedOne est un corps caméra dont l'ergonomie rompt définitivement avec les caméras HDTV.

Tout comme les caméras Arri, elle est de type « modulaire », ce qui permet une accessoirisation intelligente selon les besoins du tournage.

Caractéristiques techniques du constructeur

Capteur CMOS

- Nombre de pixels actifs : 4520 x 2540 pixels – 12MPixel Mysterium
- Nombre de pixels total : 4900 x 2580 pixels
- Ratio du capteur : 1,77 :1
- S/B : >66dB
- Taille : 24,4 x 13,7mm

Formats d'acquisition

- 4K (4096x2304)
- 3K (3072x1728)

- 2K (2048x1152)

Formats délivrés

- 4K RGB
- 3K RGB
- 2K RGB
- *1920 x 1080p, RGB ou 4 :2 :2, non disponible pour le moment*
- *1280 x 720p, RGB ou 4 :2 :2, non disponible pour le moment*

Cadences disponibles :

- 4K 16:9 (4096x2304), 4K 2:1 (4096x2048) > 1 – 30 frame/s (variable)
- 3K 16:9 (3072x1728), 3K 2:1 (3072x1536) > 1 – 60 frame/s (variable)
- 2K 16:9 (2048x1152), 2K 2:1 (2048x1024) > 1 – 120 frame/s (variable)

Sorties vidéo :

- HDMI
- HD-SDI
- 1280 x 720p 4 :2 :2 « Preview », pas de sortie SD

Interfaces :

- FireWire 400 et 800 Mbits/s
- USB2
- e-SATA

Espaces de stockage :

- Red-Drive (Disque dur de 320 Go)
- Red-Ram (Mémoire flash 128 Go)
- RedFlash (CF 8Go et 16Go)

RedCode codec

- RAW
- *10 bit : 4 :2 :2, 1080p / 1080i / 720p, non disponible pour le moment*
- *10 bit log : 4 :4 :4, 2K, non disponible pour le moment*

Audio

- 4 canaux non compressés, 16 ou 24 bits à 48Khz

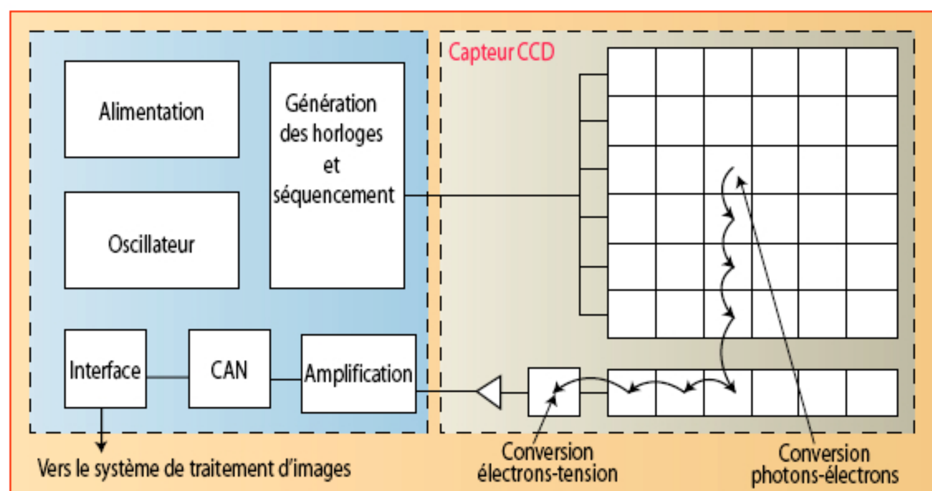
2. Le capteur « Mysterium » de la RedOne

a. Un capteur CMOS de type Bayer

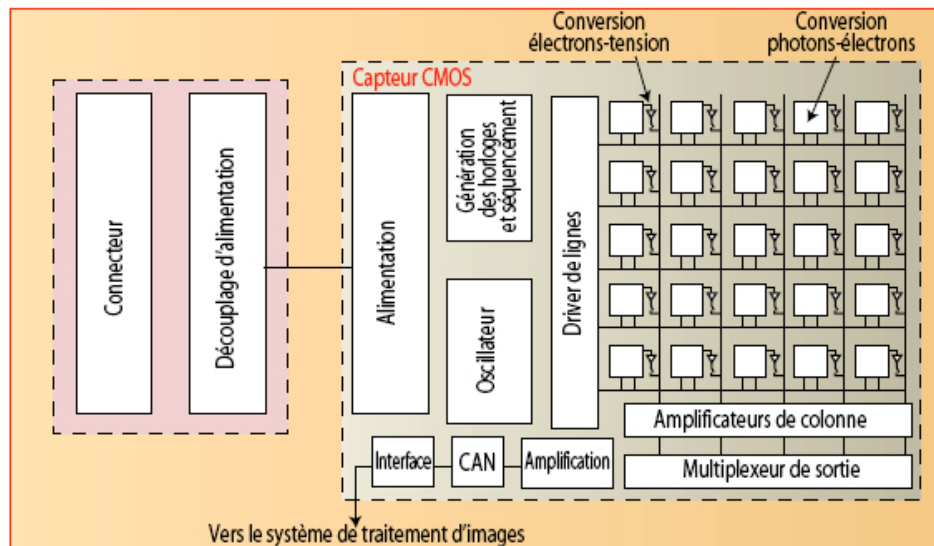
La capteur de la RedOne est de type CMOS. Alors que la technologie d'imageurs CCD connue pour sa qualité d'image irréprochable est toujours la technologie la plus répandue dans l'univers de la prise de vue, les imageurs CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) arrivent enfin à maturité et offrent de nouvelles perspectives.

Ces deux technologies sont basées sur l'exploitation du même phénomène physique : l'effet photo-électrique, qui consiste à transformer la lumière récoltée au niveau d'une couche de silicium, en signaux électriques exploitables par une caméra.

La différence fondamentale entre CCD et CMOS apparaît à l'étape de conversion charge-tension. Dans le cas d'un capteur CCD, celle-ci est réalisée en un point unique, à la suite d'un transfert des charges récoltées au niveau des pixels. Dans le cas d'un capteur CMOS, cette conversion est opérée directement, grâce à la présence d'éléments actifs au niveau de chaque pixel.



Principe de fonctionnement d'un capteur CCD (www.mesures.com)



Principe de fonctionnement d'un capteur CMOS (www.mesures.com)

Cela a plusieurs conséquences directes :

- Baisse significative de la sensibilité du capteur : le CMOS est moins sensible.
- Augmente significativement la quantité de bruit spatial : CMOS plus bruité

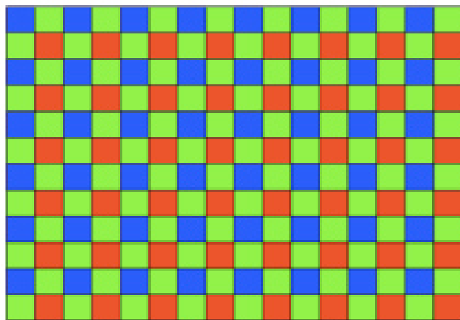
Par la suite, de grands progrès ont été faits sur les capteurs CMOS depuis quelques années permettant d'obtenir d'aussi bons résultats qu'avec les CCD.

Le capteur CMOS a quant à lui aussi des atouts :

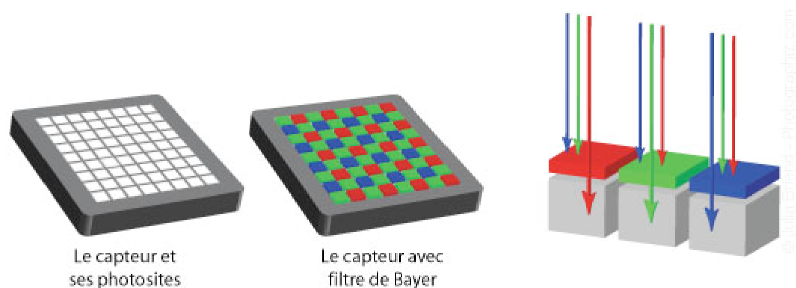
- Processus de fabrication parfaitement maîtrisé et banalisé.
- Coûts très favorables.
- Intégrations de fonctionnalités avancées de traitement d'images et permet de concentrer l'action sur les zones d'intérêts de l'image, grâce à un adressage direct des pixels.
- Une meilleure résistance à l'éblouissement.
- Possibilité de déclencher à très hautes cadences.
- Technologie qui consomme beaucoup moins d'énergie que les CCD.

Les capteurs (qu'ils soient CCD ou CMOS) ne sont pas sensibles à la couleur mais à l'intensité lumineuse. Pour simuler une sensibilité à la couleur, on place devant le capteur un filtre spécial constitué d'une mosaïque colorée.

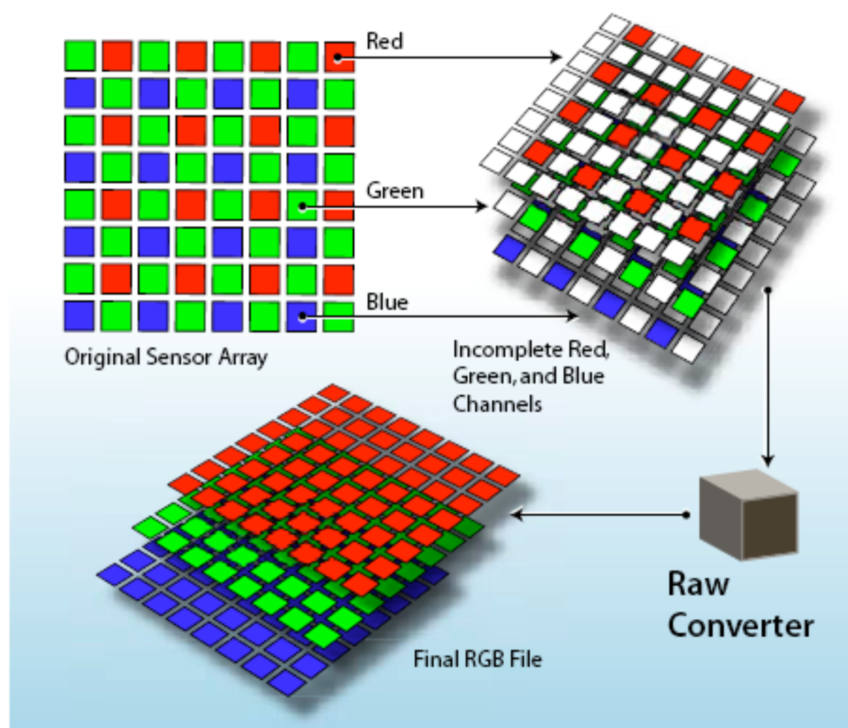
Ce quadrillage est une matrice de micro-filtres colorées à raison d'un micro-filtre par photosite. Ce quadrillage filtrant est appelé **filtre de Bayer** du nom de son inventeur, ingénieur chez Kodak. À chaque photosite est associé un filtre rouge, vert ou bleu. Et pour s'approcher au mieux la sensibilité de l'oeil il y a un filtre rouge, deux filtres verts et un filtre bleu.



Filtre de bayer



À chaque photosite correspond donc une couleur : sur la totalité des photosites, on trouve donc 25% de rouge, 50% vert et 25% de bleu.



L'image brute issue du capteur Mysterium de la RedOne est donc une image monochromatique et chaque pixel porte l'information d'une seule couleur.

Il faut maintenant reconstruire les informations manquantes. En effet, chaque pixel ne contient qu'une seule information de couleur codée sur 12 bits, et il faut trouver « le meilleur » algorithme permettant de retrouver l'information manquante sur les deux autres couleurs. C'est le but de l'étape qu'on appelle « **dématriçage** ».

Cet algorithme va se servir principalement des pixels voisins du pixel à reconstruire pour donner au pixel toutes les informations de couleurs nécessaires. Cette méthode n'est pas destructive.

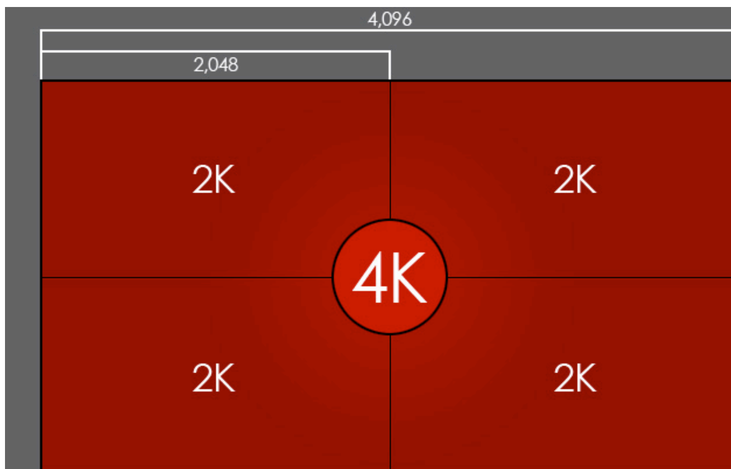
L'un des avantages de cette technique est bien évidemment d'alléger l'information à véhiculer et à stocker. La bande passante est ainsi divisée par trois par rapport à une image RGB de même définition.

Comme nous le verrons au chapitre suivant, la société Red a développé un algorithme de compression RedCode Raw propriétaire. C'est ce codec (pour « codeur-décodeur ») qui permet de reconstruire l'information issue du capteur Mysterium de la RedOne et qui nous permet d'obtenir une image colorée et visualisable à partir d'une image brute « Raw ».

b. La définition du capteur Mysterium

- Nombre de pixels actifs : 4520 x 2540 pixels
- Nombre de pixels total : 4900 x 2580 pixels
- S/B > 66dB
- Taille : 24,4 x 13,7mm

Le capteur Mysterium de la caméra RedOne possède une définition maximale de 4,5K. Pour le moment, la définition maximale que peut enregistrer la caméra est le 4K 16/9 dont la définition verticale est de 2304 pixels pour une définition horizontale de 4096 pixels.



Définition du capteur Mysterium

Ratio du cadre	Résolution
4K 2:1	4096×2048
4K 16:9	4096×2304
3K 2:1	3072×1536
3K 16:9	3072×1728
2K 2:1	2048×1024
2K 16:9	2048×1152
Anamorphic 1.2:1	2764×2304

Résolutions des différents ratios

Le capteur CMOS de type Bayer connaît des défauts inhérents à son principe de fonctionnement si on ne lui ajoute pas certains filtres.
Ainsi, pour ne pas avoir de problèmes d'*aliasing* dans l'image, il est nécessaire de mettre devant le capteur un filtre optique « passe-bas » (OLPF : Optical Low-Pass Filter) pour diminuer la définition afin d'éviter les risques d'aliasing.

Ce filtre optique est une lame transparente dont la structure est conçue pour ne pas laisser passer des détails approximativement inférieurs à la taille des photosites.
Imaginons en effet un point blanc de taille égale ou inférieure à un seul photosite : il pourra tomber au hasard sur un photosite rouge, vert ou bleu et ne pourra en aucun cas être interprété par l'appareil comme un point blanc. Imaginons maintenant une ligne blanche fine et plus ou moins oblique : certaines zones de la ligne vont coïncider avec des photosites d'une couleur, d'autres avec ceux d'autres couleurs. Cette ligne blanche pourrait donc être vue comme une ligne avec une succession de franges de couleurs. De plus si ces détails de petite taille sont disposés de manière périodique, ils peuvent entraîner un effet de *moiré*.

Le rôle du filtre passe-bas est donc de priver l'image de ces détails les plus fins pour qu'elle puisse être interprétée correctement.
Il en est de même avec les infrarouges. Un filtre infra-rouge se trouve devant le capteur pour réduire les effets indésirables du spectre de longueur d'onde supérieur à 750nm.
Il est généralement constaté qu'un tel ensemble de filtres optiques absorbent 20% de la résolution de départ. La définition finale est à 3,2K pour la RedOne (moyenne entre la luminance et la chrominance).
Les images 4K issues de la caméra ne font donc plus que 3,2K.
Les images 2K issues de la caméra ne font donc plus que 1,6K.



La RedOne sur le tournage du « Visage » d'Alberto Lopez

c. La taille du capteur Mysterium

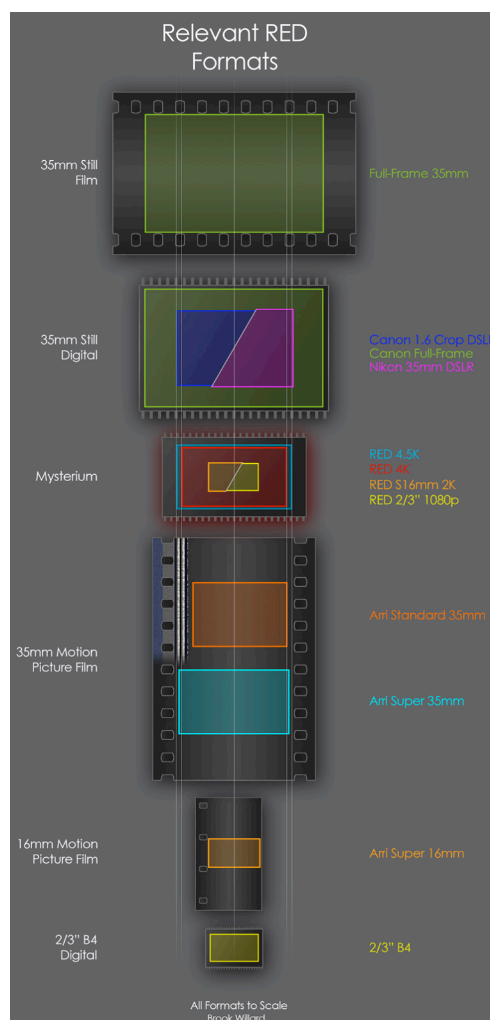
Le capteur CMOS de la caméra RedOne mesure 24,4 mm de largeur sur 13,7mm de hauteur.

Il possède donc la même largeur qu'une fenêtre S35mm, ce qui lui confère les mêmes propriétés en termes d'angle de champ horizontal et de profondeur de champs.



Le capteur de la RedOne est comparable à une fenêtre S35mm sur laquelle serait apposé un masque au ratio 1,77.

C'est l'un des points forts de la caméra RedOne qui permet aux opérateurs d'utiliser le parc d'objectifs des caméras 35mm. Voici un comparatif entre différents formats.



Pour ne pas restreindre l'utilisation de la RedOne aux projets d'envergures nécessitant une captation 4K, les concepteurs de la caméra ont pensé à « moduler » le capteur selon les besoins.Voici les trois solutions qu'ils proposent :

- **Le mode « full sensor »** qui utilise toute la superficie du capteur 4K, soit une zone de 22,2 x 12,6mm.
- **Le mode « center crop »** ou « **windowed** » qui utilise juste le centre du capteur pour du 2K, soit une zone de 11,1 mm x 6,24 mm.
- **Le mode « sensor resized »** qui utilise toute la superficie du capteur 4K puis la réduit par calcul en 2K (mode abandonné par Red depuis peu).
- **Le mode 3K**, depuis juin 2008 Build16, la caméra permet de tourner en 3K, un compromis entre le 4K et le 2K.

Full Sensor
(4K)
The entire 4K image
Max framerate ~30fps onboard*
35mm lenses, DOF, and FOV
Benefit: Maximum resolution possible
Drawback: Largest file sizes, limited overcrank capability

Center Crop
(2K "windowed")
The middle portion of the 4K image
Max framerate ~100fps onboard*
16mm lenses, DOF, and FOV
Benefit: Maximum framerates possible, smaller file size
Drawback: Lower resolution than 4K, wider lenses needed to achieve equivalent 35mm FOV, expanded DOF

Sensor resized
(2K "scaled")
The entire 4K image resampled to a 2K size
Max framerate 60fps onboard
35mm lenses, DOF, and FOV
Benefit: Good framerate selection, cinematic 35mm DOF
Drawback: Lower fps capability than 2K windowed, lower resolution than 4K

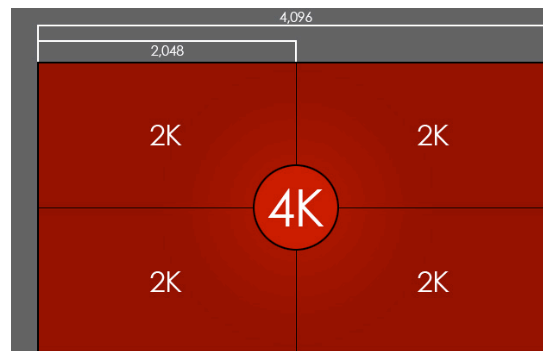
Image sizes not to scale and for illustrative purposes only.
NOTE: It is still possible to use 35mm lenses in the "windowed" mode, however this will result in a 2x magnification effect.
*Framerate specifications are approximate, not finalized, and used for format comparison purposes only.

Comparaison de trois modes de captation de la RedOne

- **Full sensor (4K)**

Ce format d'acquisition natif 4K est le format le plus large et le plus lourd.

La RedOne permet en effet d'enregistrer des images dans une résolution 4 fois plus définie qu'en 2K (2 fois en largeur et 2 fois en hauteur).

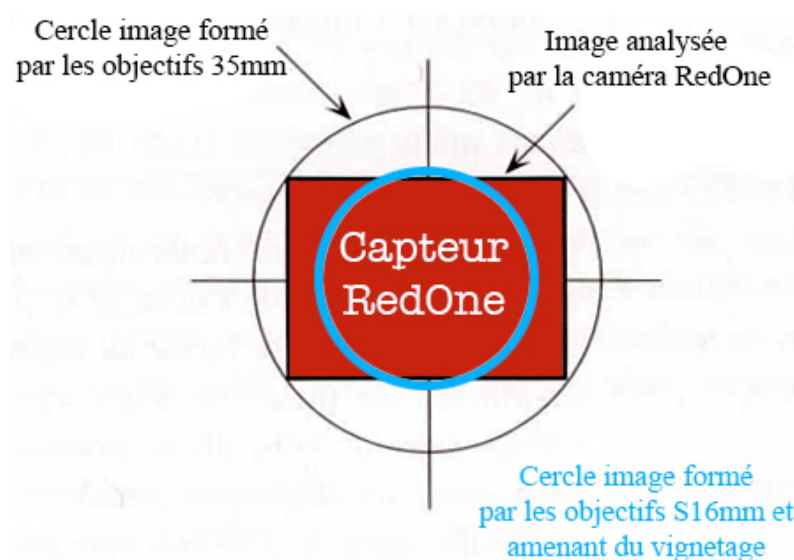


On passe en effet à une définition horizontale de 2048 pixels à une définition de 4096 pixels.

Cette résolution va d'ailleurs poser des problèmes dont nous parlerons plus tard à propos du débit engendré et donc des limitations en termes de ralentis et de post-production.

Cela implique évidemment d'utiliser des optiques couvrant cette taille de capteur. Une optique S16mm ou B4 ne couvrira pas ce champ.

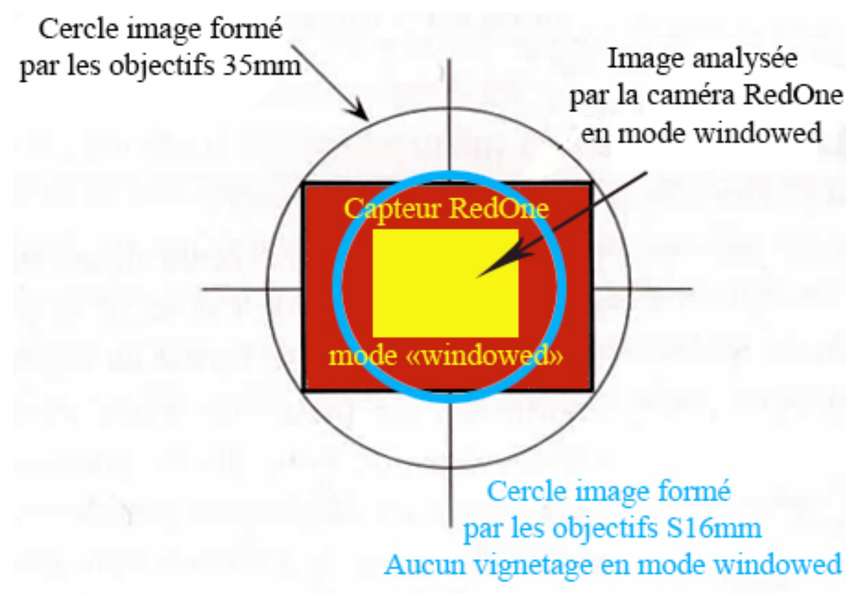
On va donc utiliser obligatoirement des optiques 35mm. Celles-ci couvrent le S35mm, par conséquent elles couvrent également le capteur de la RedOne dont la taille est proche du S35mm.



Tout comme utiliser des objectifs S16mm sur une caméra 35mm, il est impensable de mettre des objectifs S16mm sur une caméra RedOne en mode 4K au risque de voir apparaître un assombrissement excessif sur les quatre bords du cadre (vignetage).
Nous allons donc bénéficier des avantages des séries d'objectifs 35mm existants (couleurs, piqué, contraste, tolérance au flare…) et que les opérateurs connaissent bien.

- **<u>Center crop ou « windowed »</u>**

Pour des productions ne nécessitant pas une résolution de 4K, les ingénieurs Red ont mis au point un mode « center crop » aussi appelé « windowed ».
Cela va ainsi permettre aux utilisateurs d'acquérir leurs images dans une résolution de 2048 pixels (2K) en utilisant uniquement la partie centrale du capteur CMOS.



Je rappelle qu'un photogramme S16mm mesure : 12,39 x 7,49 mm, tandis que le mode 2K de la Red utilise 11,1 mm x 6,24 mm.

Si l'on utilise des objectifs S16mm, nous n'aurons donc aucun problème de vignetage car la couverture de ces optiques est suffisante pour couvrir le capteur RedOne en en 2K.
C'est une solution qui peut-être intéressante lorsqu'on ne possède pas les moyens de louer une série 35mm ainsi que de bénéficier d'une post-production 4K.

- **Sensor resized « 2K scaled »**

Ce format d'acquisition utilise toute la superficie du capteur 4K puis réduit en interne dans la caméra l'image dans une définition de 2K. On profite ainsi des avantages du mode « full sensor » (profondeur de champ, parc des objectifs 35mm…) tout en allégeant le débit et la capacité nécessaires à l'enregistrement.

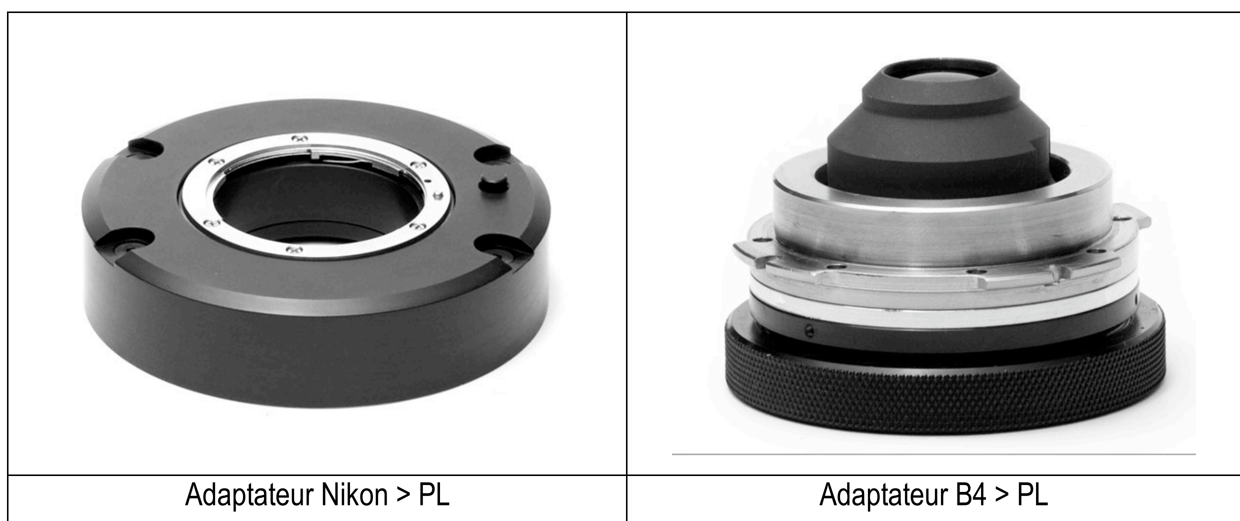
Ce mode me paraissait être une solution très intéressante à l'heure actuelle connaissant la puissante moyenne des ordinateurs. Malheureusement, Red a annoncé il n'y a pas longtemps que cette option est finalement abandonnée car techniquement impossible à mettre en place. En effet, ils se sont rendus compte qu'un tel processus (down-conversion du 4K en 2K en interne dans la caméra) demandait une puissance de calcul que la caméra ne pouvait pas fournir. Dommage…

d. Les montures disponibles

La caméra RedOne est vendue avec une monture PL.
Celle-ci permet donc de monter toutes les optiques 35mm et S16mm que les opérateurs connaissent bien.

Il existe également d'autres montures disponibles :

- B4 pour des objectifs vidéo ENG (2K maxi)
- Nikon pour utiliser des objectifs d'appareils photographiques en mode 4K.



Adaptateur Nikon > PL	Adaptateur B4 > PL

Cela remet en question un tournage avec une caméra HDTV et un « pro-35 ». En effet, l'intérêt de ce système bon marché est de recueillir sur un dépoli tournant les images issues des objectifs 35mm. Personne n'était réellement satisfait de ces systèmes absorbants beaucoup de lumière, déséquilibrant la caméra et apportant de nombreuses distorsions dans l'image.

La caméra RedOne évite ces bricolages :

- Soit on tourne avec des objectifs 35mm si on en a les moyens, en découle les caractéristiques d'une image « 35mm » en termes de profondeur de champs.

- Soit on tourne avec des objectifs photographiques pour les productions « fauchées » sans avoir recours à des accessoires supplémentaires mais tout en bénéficiant des avantages du capteur de grande taille et du format RAW. Nous verrons qu'il est important de connaître les tenants et aboutissants d'un tournage 4K, même si la caméra peut sembler accessible, la post-production n'est pas encore évidente.

- Soit on tourne avec des objectifs B4. La couverture de ces objectifs ne permet toutefois qu'une définition maximale de 2K.

  De ce fait, on peut se demander si le jeu en vaut vraiment la chandelle, car des fichiers RAW alourdissent très nettement le travail de post-production. Ne vaut-il mieux pas se diriger vers la location de caméra moins contraignante pour la post-production ? Tout dépendra du projet.

3. Le Raw issu de la RedOne

a. Le principe du RAW

L'une des particularités de la caméra RedOne est d'enregistrer des images « RAW » (c'est-à-dire « brutes ») directement issues du capteur CMOS.
Les images issues de la caméra ne sont donc pas traitées par la caméra et permettent ainsi de conserver toutes les informations reçues par le capteur Mysterium.
Les RAW issus de la RedOne sont compressés, c'est-à-dire que l'information fournie par la matrice des pixels a subi malgré tout une étape de compression avant d'être enregistrée.

Tout comme les utilisateurs des appareils photographiques digitaux de type DSLR (Digital Single Lens Reflex), les utilisateurs de la RedOne vont ajuster les paramètres de leurs images, comme la température de couleur, le gain ou la netteté lors de la post-production.
Pour cette raison, il est très important de comprendre que tourner en RAW n'a plus rien à voir avec les tournages en vidéo classique que nous connaissions jusque-là. Plus question de régler le knee, le pedestal, le gamma ou encore le niveau des noirs. En RAW, la logique est de recueillir un maximum d'information pour travailler l'image de façon optimale lors de l'étalonnage. Autrement dit, ce que ce format enregistre n'est pas encore une image « visible » car elle n'a pas été « reconstruite » par le lecteur RAW.

Le premier travail qu'accomplit un lecteur RAW est le dématriçage : dans cette phase, il reconstruit les pixels à partir des données brutes reçues par le capteur. L'image obtenue est d'une neutralité totale par rapport aux données numériques. Elle peut donc paraître un peu terne et plate ou bien trop claire ou trop sombre. Rappelons nous l'image verte et laiteuse de la caméra Viper.
Mais le lecteur RAW, RedCine et RedAlert dans notre cas, fournit toute une série de réglages permettant un bon équilibre du rendu final (luminosité, contraste, équilibre entre les zones claires et sombres, saturation et balance des couleurs, renforcement de la netteté...).



Photogramme Raw

Le photogramme ci-dessus est extrait d'un rush de la caméra RedOne. L'espace colorimétrique sélectionné « Raw » permet de voir toutes les informations qu'a enregistré le capteur : les noirs sont décollés et les hautes lumières sont relativement basses, comme une négative douce faite pour le télécinéma.

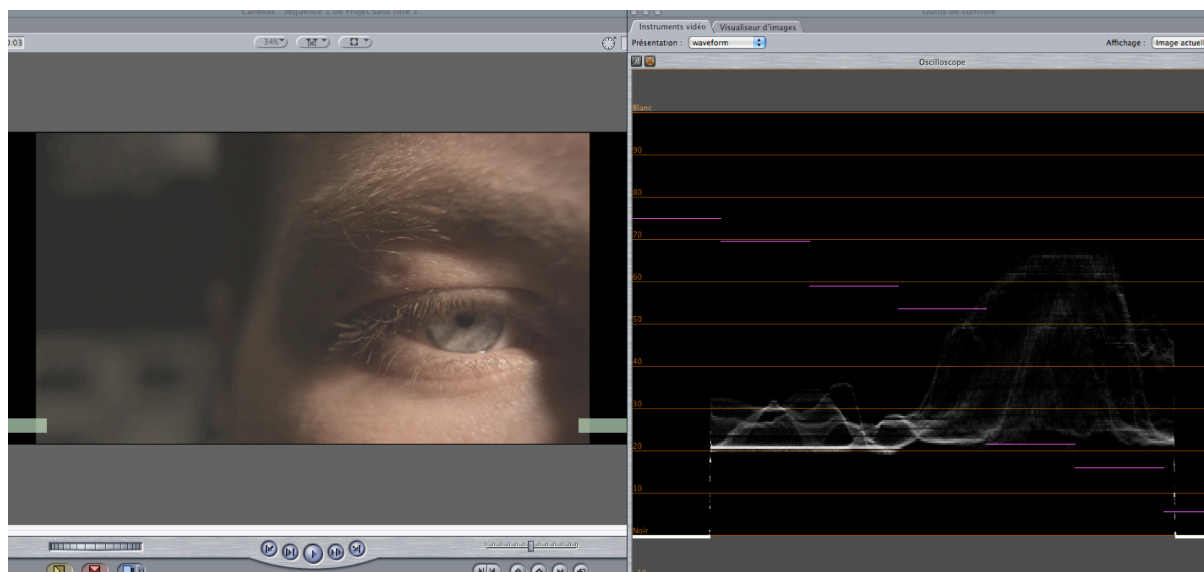


Photogramme Rec.709

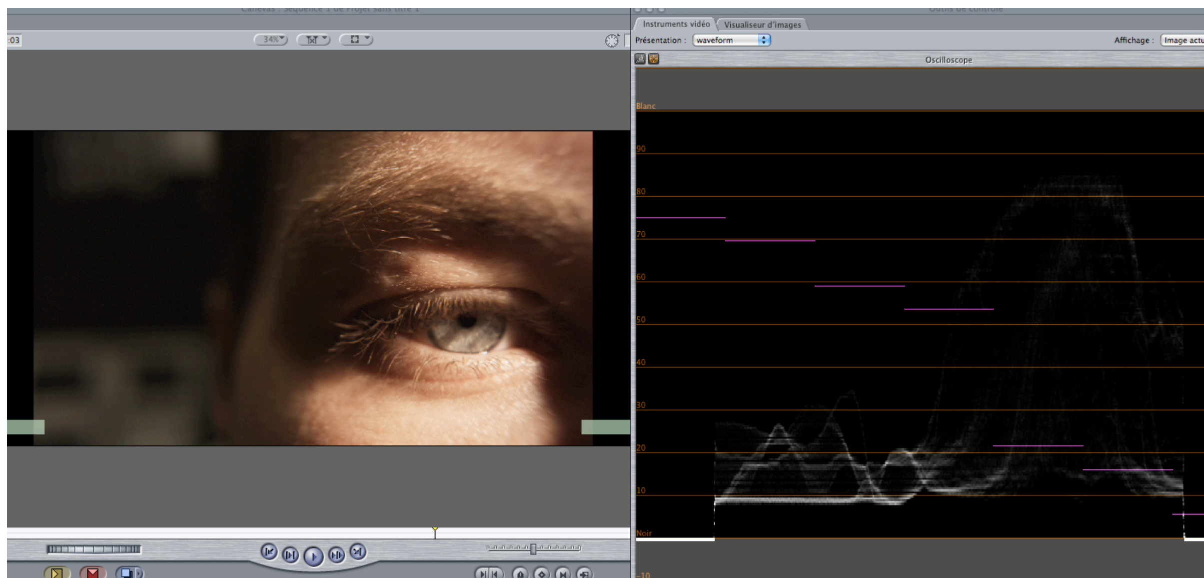
Le même photogramme que ci-dessus mais l'espace colorimétrique appliqué est le « Rec 709 ». L'image est plus contrastée et les niveaux des noirs et des blancs paraissent plus naturels.

L'espace colorimétrique « Rec.709 » tout comme le « RedSpace » sont à utiliser comme une LUT (« Look Up Table ») permettant d'optimiser la visualisation des images via le monitoring de la caméra. On parle aussi de « gamut », c'est-à-dire d'espace colorimétrique.

En d'autres termes, mieux vaut utiliser le gamut Rec.709 ou RedSpace pour le monitoring du réalisateur, l'image paraîtra naturelle tout en sachant que l'information enregistrée sur le média de la caméra sera beaucoup plus riche en information. Le chef-opérateur a d'ailleurs le loisir de commuter en passant d'un gamut à l'autre (Rec.709 ou RedSpace au Raw) pour voir toute l'information dont il dispose. Cela est très pratique pour ne pas clipper les hautes lumières.



Ci-dessus : gammut « Raw »



Ci-dessus : gammut « RedSpace »

La mesure objective du waveform montre très bien la différence entre le gamut « Raw » et le gamut « RedSpace » : les hautes lumières sont « montées » et les noirs sont plus collés.

J’ai choisi volontairement l’espace colorimétrique « RedSpace » qui contraste beaucoup l’image pour voir facilement la différence de visualisation.
L’énorme avantage du traitement fait à cette étape est qu'on utilise les signaux des photosites sans aucune perte apparente d’information, car ils n’ont subi aucun traitement.
On exploite également toute la dynamique de l'image sur 12 bits linéaires pour conserver les détails dans les zones claires et sombres et qui auraient été déjà définitivement perdus avec le traitement d’une caméra HDTV puis d’une compression de type HDCam.

L’inconvénient majeur du format RAW est la taille considérable des fichiers. En effet, les traitements des caméras beta (HD ou non) permettaient de diminuer considérablement le poids d’une image en fonction des caractéristiques de diffusion et de l’œil humain. Un fichier RAW non-compressé va donc peser bien plus lourd, ce qui nécessitera des stations de travail surpuissantes.

b. Le RedCode : compression par ondelettes

Le Redcode RAW est une compression par ondelettes à débit variable permettant d'enregistrer une image d'une définition de 4K directement sur la caméra et sans pour autant avoir une roulante dédiée aux disques durs et reliée à la caméra par des câbles.

Il existe deux choix de compressions disponibles sur la RedOne de 28MB/s et 36MB/s. Cela représente un taux de compression respectivement de 12 :1 et de 9 :1.

La technologie de compression à base d'ondelettes offre une plus grande finesse au niveau de l'analyse du signal et permet de mieux s'adapter aux propriétés locales de l'image. Il s'agit d'une voie de recherche assez prometteuse. Les codeurs JPEG 2000 utilisent une transformée en ondelettes dans leur schéma de compression. La compression en ondelettes est en elle-même sans perte. C'est l'introduction d'une quantification et d'un seuillage qui entraîne la perte irréversible d'informations :

- 1ère étape : Transformation par ondelettes
- 2ème étape : Quantification : les valeurs des images de détails inférieures à un certain niveau sont éliminées, en fonction de l'efficacité recherchée. C'est cette étape qui introduit des pertes.
- 3ème étape : Codage des valeurs restantes.

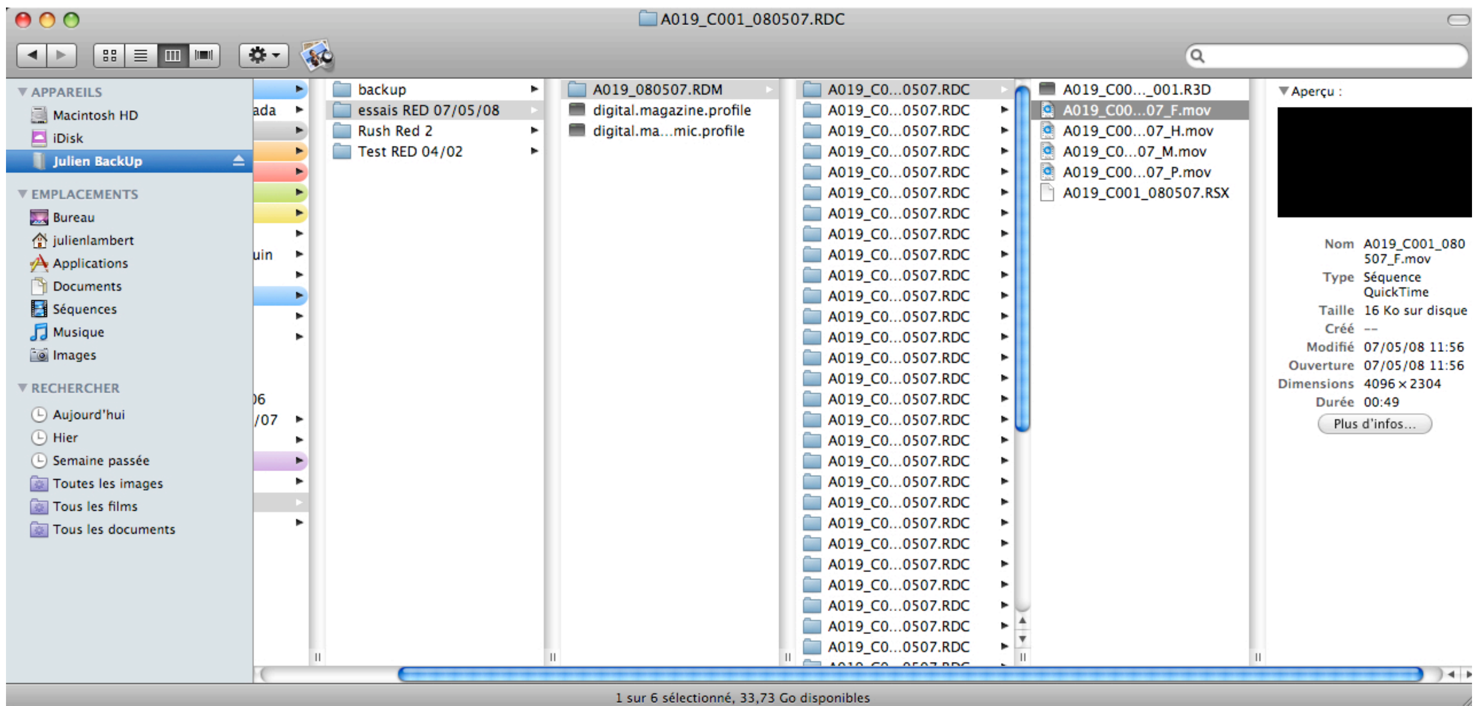
Le codec RedCode est donc une compression « lossy », c'est-à-dire une compression avec pertes : l'information originale n'est pas entièrement rendue.

L'argument premier de la société Red est de dire que son codec propriétaire est « visuellement sans pertes » du fait même qu'elle enregistre non pas en RGB mais en « Raw », un RAW compressé, mais n'ayant subi aucun traitement sur l'image.

Outre ses propriétés intéressantes en matière de dégradation de l'image, la compression par ondelettes permet de redimensionner instantanément l'image. C'est pour cette raison que Final Cut Pro 6 se vante de gérer apparemment si bien le 4K issu de la RedOne et est capable de le monter "en temps réel" sur une machine standard. Final Cut Pro n'utilise pas les fichiers .R3D Raw mais les proxy, c'est-à-dire les mêmes clips mais redimensionnés.

Par contre, ce qu'Apple et Red ne précisent pas ou peu, c'est qu'au moment du rendu final, il vaudra mieux s'armer de patience et de beaucoup de processeurs et de mémoire vive ! À l'heure où j'écris ces lignes, cela reste un problème important pour les utilisateurs de la Red. À moins d'avoir la possibilité de travailler sur des machines très puissantes dans des laboratoires comme Eclair ou ACE, il est encore compliqué de gérer une post-production chez soi. Même si cela est possible, cela nécessite beaucoup d'essais, de temps de calcul et d'énergie de la part de l'utilisateur !

c. Arborescence d'un média



Capture d'écran : arborescence d'un média

Lorsqu'on formate un nouveau média dans la caméra, celui-ci est automatiquement nommé de telle manière à ce qu'il n'y ait aucun risque de doublon lors de la conformation.

Ce dossier .RDM « Root Directory Media » sera le dossier dans lequel se trouveront tous les plans enregistrés, on parle de dossier « racine ».
Chaque déclenchement de la caméra entraîne un nouveau dossier .RDC dans le dossier racine.

Dans ce dossier, correspondant à une prise, se trouve 6 fichiers que l'on peut classer en 3 catégories :

- le fichier .R3D, le fichier RAW, c'est le rush original ne dépassant pas 2Go, sinon il y en a plusieurs.
- 4 fichiers .mov (_F/H/M/P) qui sont les proxys de différentes tailles du rush original. Un proxy (« by proxy » veut dire « par procuration » en anglais) permet de manipuler et lire le plan en diminuant sensiblement les débits ainsi que le poids des médias par un système intelligent d'adressage: un fichier R3D peut faire plusieurs Go tandis que son proxy fera quelques kilo-octets.
- le fichier RSX, est un fichier automatiquement créé lorsque le rush est ouvert en post-production avec RedAlert. On peut le comparer à une LUT (« Look Up Table ») qui

enregistre le « look » de l'image après manipulation. Ainsi, chaque proxy ((_F/H/M/P) aura les mêmes caractéristiques.

d. Les débits de la RedOne

La caméra propose 2 taux de compression différents, qui seront choisis en fonction de la particularité du projet (complexité et détails des scènes à filmer) et de la possibilité de traitement en post-production.

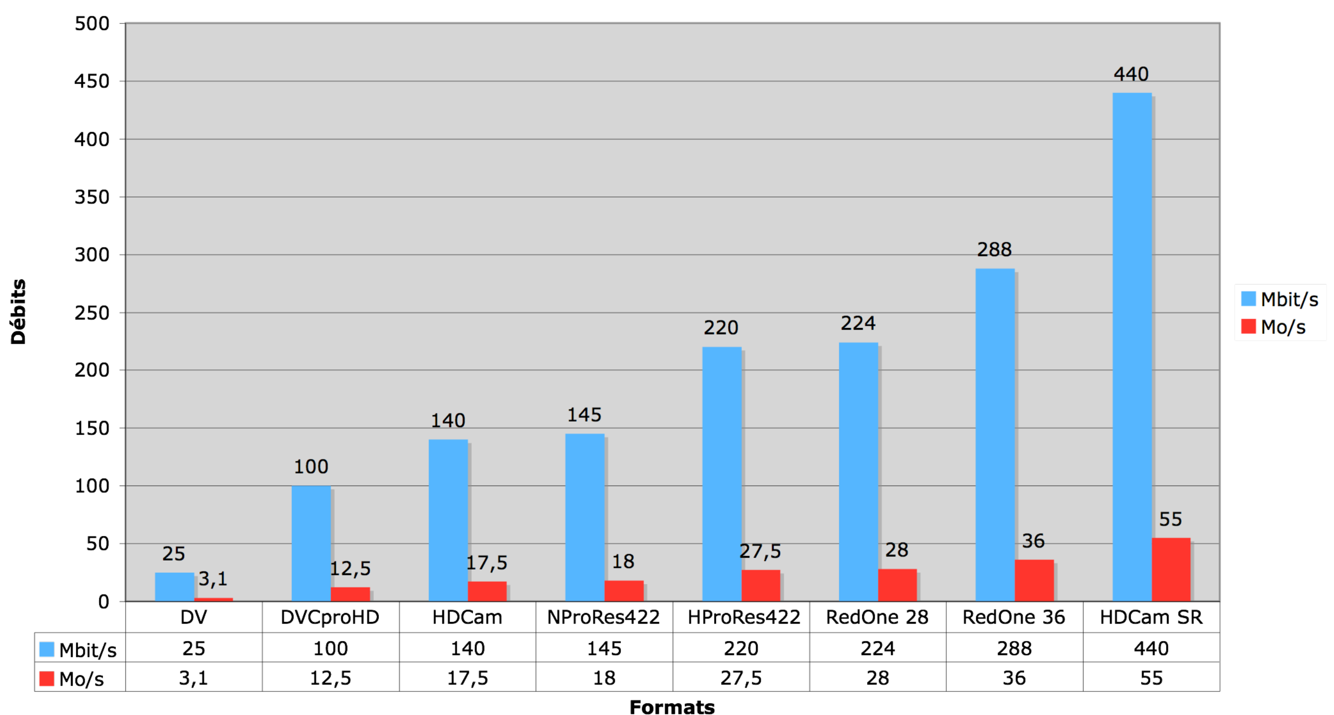
Le débit de la RedOne sans compression en 4K 12 bits est de 350 MB/s :

- 4096 x 2304 x 12 / 8 = 14 MB ou 14 Mo, soit approximativement 350MB/s

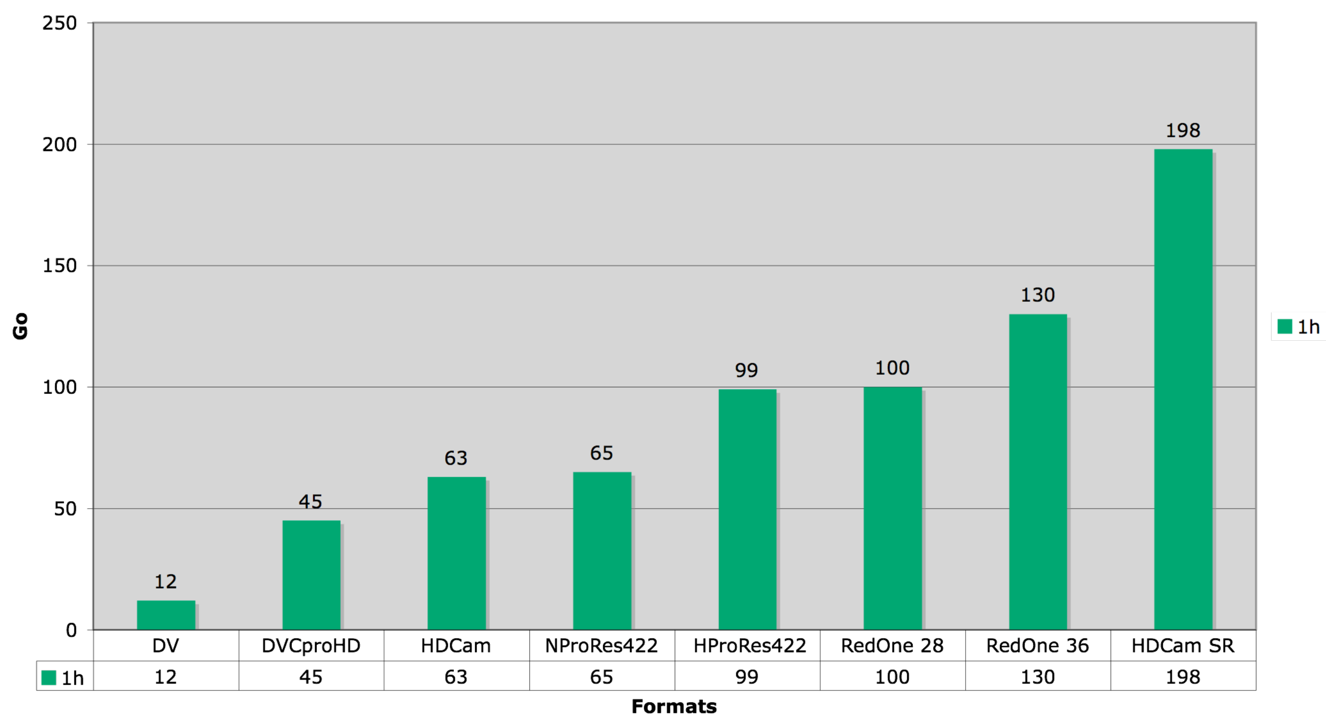
Pour arriver aux débits du RedCode 28 et 36, il faut respectivement des taux de compression de 12 :1 et 9 :1 :

- 350 / 28 = 12
- 350 / 36 = 9

- Le RedCode 28, pour 28MB/s = 28 Mo/s = 224Mb/s
- Le RedCode 36, pour 36MB/s = 36 Mo/s = 288Mb/s



	DV	DVCproHD	HDCam	NProRes422	HProRes422	RedOne 28	RedOne 36	HDCam SR
Mbit/s	25	100	140	145	220	224	288	440
Mo/s	3,1	12,5	17,5	18	27,5	28	36	55



En analysant les résultats de ces deux graphiques, on s'aperçoit que la Red n'est « pas à prendre à la légère » ! En effet, si l'on compare l'espace disque nécessaire pour une heure de DV et de Red, le nombre de giga est multiplié par plus de 8 fois. Je prends comme référence le DV que nous connaissons tous très bien.

En vidéo, le paramètre stockage est important, mais le débit l'est tout autant, voire plus !
Toujours pour comparer le DV à la Red, le débit de la Red est 9 fois supérieur au débit du DV. Autant dire que la puissance des ordinateurs doit être prise au sérieux avant de s'engager dans une production Red.

e. Comparaison entre le poids d'une image RedOne et HDCam SR

Maintenant, si l'on compare le débit de la RedOne (28MB/s) au débit du HDCam SR (Standard quality 55MB/s, High Quality 110MB/s), on peut se demander pourquoi il existe une telle différence alors que la RedOne enregistre une image 4K en Raw et le HDCam SR enregistre « seulement » en 1920x1080 et en 4 :4 :4 RGB sur 10 bits.
La RedOne enregistre sur un capteur unique en 12 bits linéaire tandis que la Sony F23 (qui utilise l'enregistreur HDCam SR en mode Standard ou High quality) enregistre sur trois capteurs CCD et sur 10 bits par canal couleurs. L'information est donc déjà multipliée par 3.

Le HDCam SR a un taux de compression nettement moins élevé que celui de la RedOne. Alors que la RedOne a un taux de compression de 9 :1 (et 12 :1 dans le pire des cas), celui le HDCam SR est de 2,1 :1 (et 4,2 :1 dans le pire des cas). Cela explique la différence aussi importante de débit.
Nous avons à faire finalement à deux types de caméras bien différentes au-delà du simple fait que l'une enregistre en Raw 4K (RedOne) et l'autre en RGB 1920 x 1080 (Sony). Restons donc vigilants et ne jugeons pas uniquement la qualité de la caméra RedOne sur des critères purement techniques qui pourraient être apparentés à de la poudre aux yeux.

Rappelons que Kodak a mis en place le format « DPX » *(« Digital Picture Exchange »)* supposé être l'équivalent numérique du film en termes de profondeur d'information en luminance comme en chrominance, il reste une référence aujourd'hui.
Dans un fichier DPX, chaque pixel possède 3 canaux : un pour le rouge, un pour le vert et un pour le bleu. Chacun de ces canaux est quantifié sur 10 bits, ce qui fait un total de 30 bits par pixel.

- Une image **DPX** de **1920 x 1080** pèse ainsi **7,9 Mo** (1920 x 1080 x 3 x 10bits / 8)
- Une image issue de la **Sony F23** de **1920 x 1080** pèse **3,95 Mo** (1920 x 1080 x 3 x 10 / 8 / 2 pour la compression HQ HDCam SR)
- tandis qu'une image **RedOne** de **4096 x 2304** pèse « seulement » **1,1 Mo** (4096 x 2304 x 12 bits / 8 / 12 de compression RedCode)

Ces valeurs expliquent les diagrammes ci-dessus et nous permettent de nous rendre compte immédiatement que l'image de la RedOne subit une compression relativement forte comparée à une image enregistrée sur du HDCam SR pourtant d'une résolution 4 fois inférieure.

Malgré cela, l'image de la RedOne est de très bonne qualité. En plus de la méthode pour sous-échantillonner le signal (le filtre de Bayer qui permet de filtrer seulement 1/3 de l'information), les ingénieurs ont donc mis au point un algorithme de compression très puissant et qui fait toute la force de la société Red.

4. Les systèmes d'enregistrement disponibles

a. Les mémoires flashs : compact-flash et Red-Ram

La mémoire flash est une mémoire de masse à semi-conducteurs réinscriptible, c'est-à-dire une mémoire possédant les caractéristiques d'une mémoire vive mais dont les données ne disparaissent pas lors d'une mise hors tension.
La mémoire flash stocke les bits de données dans des cellules de mémoire. Sa consommation est très faible (nulle au repos), ses vitesses d'écriture et de lecture sont élevées et elle ne possède pas d'éléments mécaniques, cela lui confère une grande résistance aux chocs, ce qui peut s'avérer très intéressant en prise de vue.

Les compacts Flash

Trois cartes compact flash seulement peuvent être utilisées avec la Red pour des raisons de rapidité d'écriture :

- Lexar 300x 8Go
- Red 8Go
- Red 16Go



Emplacement d'une carte CF dans la Red

Les nouvelles CF 16Go sont faites spécialement pour la RedOne par une entreprise sous traitante à Red. Elles sont vendues comme les CF les plus rapides actuellement sur le marché : 450x en écriture et 600x en lecture. Il suffit de 2min 34sec pour décharger une telle carte sur un disque dur monté en RAID.

La norme « X » est une unité de vitesse. 1x est la vitesse de transfert de 150KB/s.
300x veut donc dire une vitesse d'écriture de 300 x 150KB/s=45MB/s ou 45Mo/s.
450x sous-entend donc 67,5Mo/s. Cela permet d'enregistrer des séquences à des vitesses encore hautes.



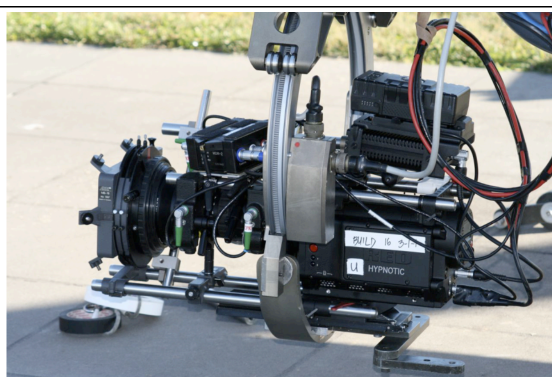
Carte CF 8Go



Nouvelles cartes Red 16 Go

<u>Le Red-Ram SSD pour « Solid Slate Drive »</u>

C'est une unité de stockage à base de Flash. Elles ont un temps de réponse encore plus court et un meilleur débit. C'est la mémoire de l'année 2008 que l'on trouve dans le « Mac Book Air » de chez Apple. Les constructeurs produisent déjà des disques SSD de 64Go
Le terme anglais « solid slate » désigne un appareil électronique à semi-conducteurs, donc sans pièces mobiles, encore une fois, il s'agit d'un atout très intéressant pour une unité de stockage embarquée dans une caméra. Plus aucun problème lié aux secousses ou aux chocs. Ce nouveau lecteur est pressenti pour remplacer le disque dur qui consiste quant à lui en un bras de lecture balayant le plateau rotatif à grande vitesse.

	
Tournage de Peter Jackson « The Lovcly Bones » en hélicoptère	*La caméra RedOne avec un disque Red-Ram prototype – Aucun problème à l'enregistrement*

Pour donner un ordre d'idée, le Gigaoctet en SSD coûte en moyenne 8€ contre 0,20€ pour un disque dur. Autant dire qu'il est encore très cher.
Red vend son Red-Ram de 128Go à … 4500 euros.



Red-Ram SSD 128 Go

b. Disque dur : le Red-drive

Il existe également un disque dur « Red-Drive » de 320Go.
Un disque dur est une mémoire de masse magnétique et qui, comme nous l'avons expliqué ci-dessus, est très sensible aux chocs car il met en jeu des pièces mobiles.
Le « Red-Drive » est l'unité de stockage RED par excellence car son prix est faible. Le Red-Drive est monté en RAID 0 (l'unité ainsi créée a une grande vitesse d'écriture), ne coûte pas cher et confère une capacité (donc une autonomie) importante.
320Go permettent d'enregistrer plus de 3 heures de 4K à 25i/s. Par contre, il s'est avéré que si on ne prend pas soin de ce disque dur, les risques de perdre des journées de travail grandissent !

Il est donc important de connaître les particularités de ces différents espaces de stockage afin de prévoir et d'éviter les problèmes. Plusieurs cas de pertes de données sont enregistrés à ce jour, mais il est souvent vérifié que les précautions n'étaient pas suffisantes.
On choisira donc plutôt la solution des CF ou du Red-Ram pour un tournage dans une voiture rapide ou dans un hélicoptère où les vibrations sont intenses, tandis que le Red-Drive sera parfait pour un tournage plus « calme ». Les disques durs et les compact flashs sont aussi précieux que de la pellicule 35mm.

C. L'état d'avancée de Red en octobre 2008

1. Les menus de la caméra RedOne – Build 16.3.2.5

Les menus de la caméra RedOne sont simples et intuitifs.
Trois boutons « System », « Sensor » et « Video » placés à l'arrière du corps caméra organisent l'accès aux différents réglages de la caméra.
Nous allons dresser la liste des réglages possibles afin de comprendre l'interface utlisateur – caméra. Un diagramme précis des menus du firmware 16.3.2.5 (octobre 2008) se trouve en annexe de ce mémoire.



Photo de l'arrière du corps caméra

a. Le menu « System »

Le menu **« System »** permet de préparer son projet avant de commencer à tourner le premier plan : choix de la résolution, de la vitesse, du taux de compression et des entrées son.
Il permet aussi de gérer le monitoring de la caméra, les médias et les préférences utilisateurs.

- **Sound menu** : active les entrées audio.
- **Media menu** : pour formater les médias et changer leurs noms.
- **Project menu** : permet de choisir les réglages de projet.
- **Monitor menu** : monitoring (limite de cadre, choix des sorties HD-SDI…).
- **Setup menu** : réglages de fonctions spécifiques utilisateur (keymap), shutter (degré ou 1/sec) ainsi que les mises à jour de firmware.

b. Le menu « Video »

Le menu **« Video »** permet de choisir l'espace colorimétrique de visualisation (« gamut ») et permet aussi d'intervenir sur les paramètres de l'image.
Comme nous l'avons expliqué, ces réglages n'auront aucune action sur le fichier original RAW enregistré. Ce sont juste des réglages de prévisualisation qui sont tout de même enregistrés pour gagner du temps en post-production.



- **View** : permet de choisir l'espace colorimétrique désiré (Rec 709, RAW, RedSpace)
- **Video menu** : réglages fins de l'image (couleur, gain, …).
- **Viewfinder menu** : l'image que l'on souhaite dans le viseur et les aides (zébra, waveform, assistant au point, à l'exposition).
- **Audio menu** : gain des entrées audio.
- **Headphone menu** : volume

c. Le menu « Sensor »

Le menu « **sensor »** permet de choisir les réglages liés au capteur de la RedOne : la sensibilité et la température de couleur sont les deux principaux réglages, mais encore une fois, ces réglages n'auront aucune incidence sur le fichier RAW .R3D enregistré. On peut dire que ce sont de simples pré-réglages pour le monitoring et le montage. Les autres réglages sont par contre à bien régler dès la prise de vue.

- **Sensitivity** : permet de régler la sensibilité du capteur.
- **Color temp** : la température de couleur (tungstène, daylight…).
- **Shutter** : réglage du shutter (vitesse, mode, …).
- **Varispeed** : choisir une autre vitesse que 25i/s ou un ramping.
- **Timelapse** : pour faire un timelapse (réglage de l'intervalle, du nombre d'images…).

2. <u>Bilan de cette première année</u>



La RedOne est arrivée sur le marché en septembre 2007 au compte-goutte.
L'accès aux premières caméras chez les loueurs a réellement commencé en janvier 2008.
Le bilan de mes premiers essais caméra sur la RedOne n'était pas positif.
La caméra était à ses débuts (même si celle-ci était commercialisée) et il existait de nombreux dysfonctionnements à tous les niveaux (monitoring, son, codec, sorties non disponibles, post-production…).
La caméra avait alors du potentiel et Red tenait une position unique de leader sur le marché. À cette époque, tout dépendait de l'exigence de la société Red.

Au grand étonnement de tous ou presque, le projet RedOne a connu un enthousiasme sans précédent. La philosophie qui accompagne l'évolution de la caméra est en rupture avec tout ce que nous avions vu jusque-là. Red a tenu son pari et au second semestre de l'année 2008, cette caméra est passée du stade de prototype au stade de caméra aboutie.

Le cœur de la RedOne étant un ordinateur, cela permet de la faire évoluer sans arrêt, c'est ce qu'on appelle « upgrader le firmware de la caméra ».
Red propose ainsi des mises à jour du logiciel interne de la caméra (c'est ce qu'on appelle le « firmware ») en téléchargement gratuit sur internet via le site *www.red.com*.
Cela permet aux utilisateurs d'avoir une caméra tout le temps à jour par rapport aux améliorations qui sont faites par les ingénieurs. En quelques minutes, l'utilisateur télécharge la mise à jour et l'installe très facilement sur sa caméra.



Par ce mode de communication, les utilisateurs de la Red peuvent trouver toutes les informations dont ils pourraient avoir besoin en un minimum de temps.
Il m'est arrivé à plusieurs reprises d'écrire sur le forum *« www.reduser.net »* pour trouver des informations, les réponses étaient quasi-instantanées et d'une précision passionnante.

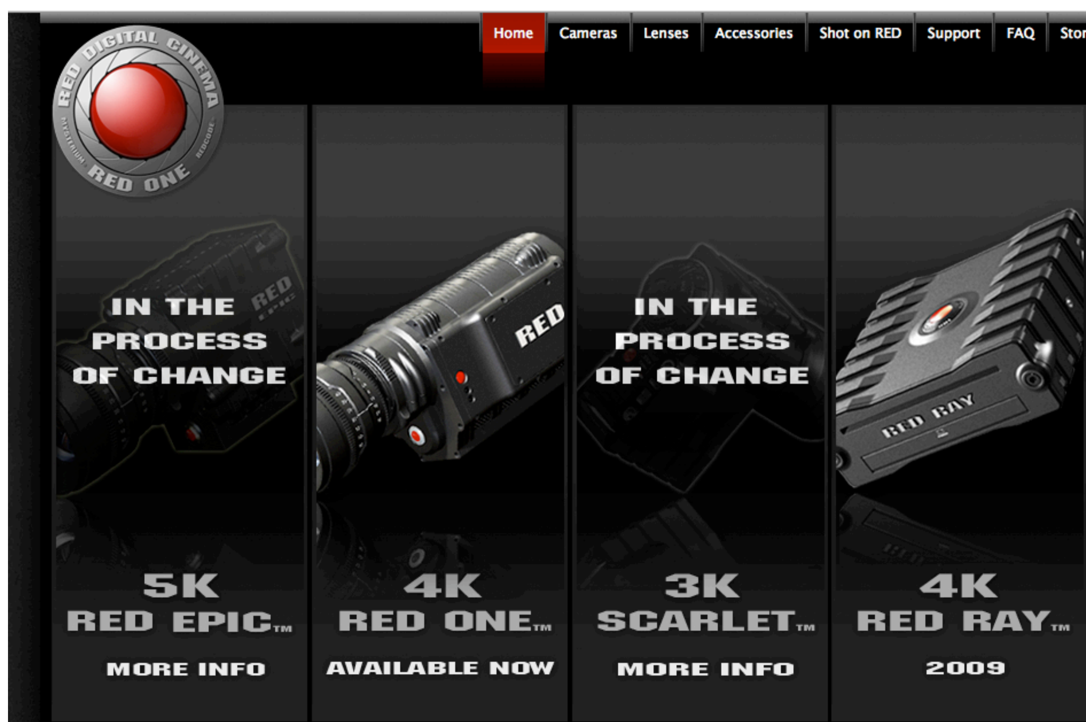
De plus, l'équipe Red, très présente sur le forum, écoute les remarques des utilisateurs et n'hésite pas corriger d'éventuels défauts mis en avant.
Au-delà des capacités même de la RedOne, c'est l'utilisateur qui est mis au centre du dispositif Red. Je parle de dispositif car j'ai la sensation que la caméra n'existerait pas si les utilisateurs n'étaient pas si impliqués dans l'évolution de cette caméra, qui est un peu « leur » caméra, un projet commun.
En écrivant ce mémoire, j'ai autant l'impression d'apprendre et comprendre le fonctionnement de ce type de caméra que le sentiment de participer à la création de la caméra.

D'un point de vue économique, Red n'a pour le moment aucun concurrent.
Le prix de la RedOne équipée d'unités de stockage (disque dur et CF), de batteries, d'un LCD et d'un viseur est d'environ 18.000 euros. Ils s'emparent donc d'un énorme marché d'indépendants, de sociétés de productions cinématographiques et institutionnelles, de loueurs ou encore d'écoles.

Le bilan de cette première année d'activité est donc très positif, à l'inverse de ce que nous aurions pu penser lors du premier semestre 2008. Personne ne peut prédire ce que sera la RedOne dans deux ans, mais quelle que soit la réaction de la concurrence, la philosophie de ces caméras sera dans l'esprit de la caméra RedOne.



3. Les prochains projets de la société RED



La société Red ne semble pas vouloir s'arrêter en si bon chemin.

Tout en continuant à entretenir le « mythe » RedOne devenu réalité, Red prépare la sortie de deux nouvelles caméras : l' « Epic », une caméra 5K et la « Scarlet », une caméra 3K.

Nous n'en savons pas plus à l'heure actuelle, mais il semblerait que Red mise beaucoup sur la Scarlet qui serait un appareil de capture d'image 3K aussi bon en photographie qu'en vidéo et qui s'adresserait à un public encore plus large que la RedOne.

L'Epic, une caméra 5K, serait aussi le prochain projet de la société Red. Même si le workflow va devenir de plus en plus transparent, une caméra 5K me semble encore prématurée aujourd'hui surtout quant on sait que les salles commencent seulement à s'équiper de projecteur numérique 2K. Cependant, une caméra 5K aurait l'avantage d'avoir une définition réelle proche de 4K effectifs et d'avoir des cadences encore plus rapides pour faire des ralentis encore plus précis. Affaire à suivre…

Le « 4K Red Ray » serait un lecteur de vidéos capable de lire des formats allant du 4K jusqu'à la SD et pouvant lire du R3D natif.

Enfin, la société Red va ouvrir très prochainement une succursale en Angleterre. Cela permettra d'avoir un service après vente en Europe et installera définitivement la société Red dans le paysage des prestataires cinématographiques actuels.

2. Analyse du workflow

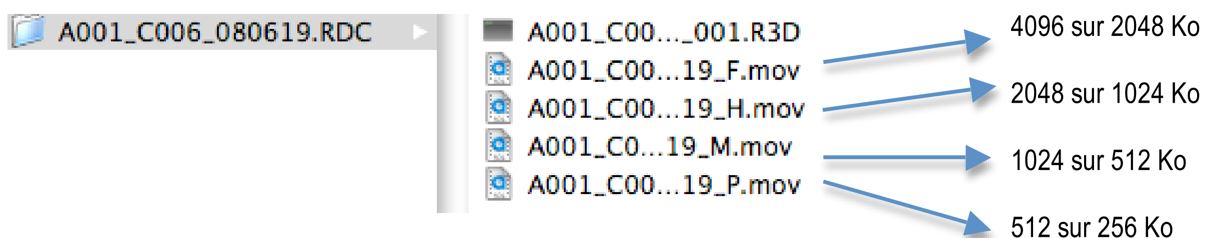
A. Élaboration d'une méthode de travail

1. En post-production, pour l'assistant monteur

Avant propos : par le terme « post production », nous entendons le travail effectué à partir du moment où la matière se trouvant sur les disques durs de la caméra Red (RedDrive) ou sur les cartes flash est dupliquée sur d'autres disques durs afin dans un premier temps de garantir une sauvegarde de la matière. Selon les conditions de travail liées aux différents projets, elle commencera soit sur le plateau (si la matière y est directement déchargée et/ou dupliquée) soit au sein des locaux de la production si les disques durs y sont amenés afin d'y effectuer ce travail. Elle se termine dès lors au moment où le film se retrouve au format final désiré et peut aller, au besoin, jusqu'à l'archivage des données.

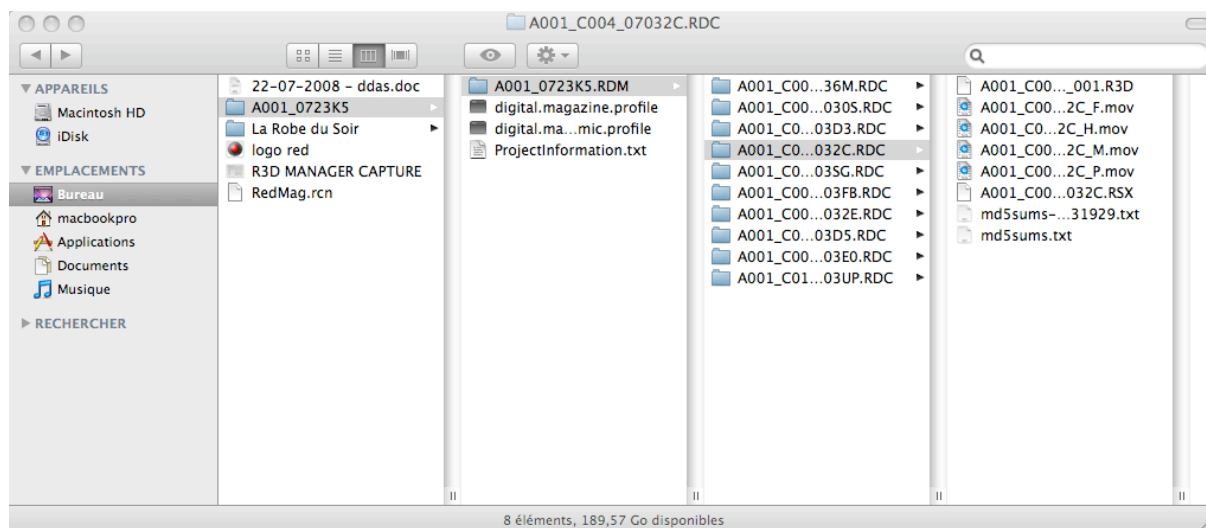
a. Relation entre le fichier R3D et les proxys

On l'a vu, les fichiers R3D sont reliés aux proxys, qui sont des fichiers de référence QuickTime ne contenant pas d'images en soi, mais se référençant à la matière source et lue à partir de l'application QT via le plug in Red Code. Grossièrement, on pourrait dire qu'il n'est qu'un message communiquant au QuickTime Player la manière de lire la matière Raw dans une certaine résolution, et ce sans développer l'entièreté de l'image Raw. Ainsi, ils ne pèsent que quelques Ko et sont de différentes résolutions. Par ordre décroissant, on aura comme taille de fichier



Sans le fichier Raw le proxy - ou fichier de référence - ne fonctionne pas. Il est donc impératif que, à aucun moment, on ne rompe la hiérarchie qui les relie et il ne faut en aucun cas renommer les fichiers à l'intérieur du dossier .RDC - et ce même en respectant les _H, _M,… des proxys renvoyant au fichier .R3D correspondant (et lui aussi renommé) - car la liaison se perdrait alors et l'on ne pourrait plus visionner les proxys dans QT. Pour se rapprocher de chemins plus connus, on pourrait apparenter la rigueur à apporter au travail avec la matière issue de la Red à celle qu'il est nécessaire d'avoir lorsque l'on travaille avec les fichiers issus de la caméra P2 de Panasonic.

Egalement, il est intéressant de prendre en compte le fait que les fichiers R3D ne peuvent dépasser la taille de 2 Go. Si ce devait être le cas, un dossier RDC peut alors contenir plusieurs fichiers R3D. De manière pratique, lorsque l'on charge un des fichiers R3D le plan entier est chargé automatiquement. Cela évite la lourdeur de manipulations telle la sélection des fichiers R3D un à un.



Les fichiers proxys contiennent donc les métadatas contenus dans le fichier RAW. En grec « meta » signifie ce qui englobe, ce qui dépasse. Ces données contiennent donc des informations portant sur d'autres données, à titre d'exemple on aura des informations de type :

Cadence image	24
Nom du fichier	A001_C007_08225
Cassette	A001
Camera	A
« Clip »	007
TC Début	11:30:53:05
TC Fin	11:31:09:09
Auxiliaire TC1 (=Edgecode=RecRun)	01:00:38:14
Piste	V (+ A 1 – 4 max)
Date de tournage du fichier	20080225
Largeur de l'image	2048
Hauteur de l'image	1024

Enfin, afin d'éviter les problèmes de communication, il est tout de même intéressant d'être précis sur les termes :

Si le terme proxy désigne d'une part le proxy QT ou fichier de référence (_F_H_M_P) du fichier R3D, il désigne également - dans le jargon lié à la technologie RED - une version offline du média. De cette

manière, tout fichier Raw transcodé en un autre format utilisé dans le montage peut également être appelé un proxy (on parle de fichier proxy Apple Pro Res)

b. Méthode de travail de l'assistant monteur :

- Montage online/offline. Intérêt de la conversion des proxys

Avant même que la caméra n'apparaisse sur le marché, les rumeurs circulaient par rapport au fait que la technologie Red permettrait de monter directement à partir des fichiers de référence importés dans le logiciel Final Cut (seul logiciel, dans un premier temps à pouvoir lire une matière issue de a RED, en l'occurrence à l 'époque les fichiers de référence). Quelques temps plus tard, après avoir pu tester cette configuration de travail, les utilisateurs ont vite déchanté : effets réduits ou impossible à appliquer sur l'image, impossibilité de monter avec plus de deux pistes vidéos, plantage du programme et rendus impossibles à effectuer sont autant de raisons qui ont menées à chercher d'autres pistes de travail plus convaincantes.

Transcoder les proxys QT en un autre format haute qualité que Final Cut pourrait lire sans problèmes fut la solution. Le format Apple Pro Res 422, offrant la qualité d'un format HD non compressé, et ce pour une taille équivalent à de la SD, s'est vite imposé comme étant la « norme ». Restait à trouver la manière de le transcoder. A ce moment, les seuls outils « RED » permettant d'effectuer cette opération étaient le RedCine et le RedAlert!. Mais ces logiciels n'étant pas du tout fiables à l'époque, d'autres pistes ont été lancées. C'est ainsi que s'est démarqué assez rapidement le logiciel Compressor, issu de la suite Final Cut Studio (il pouvait lire les proxys) et permettant d'effectuer un transcodage en de multiples formats, il s'est naturellement imposé.

Si depuis lors il existe d'autres logiciels permettant de faire cette opération, Compressor reste encore une référence. Nous verrons quels logiciels permettent de transcoder les proxys et comment procéder à ce transcodage ultérieurement dans ce mémoire.

Si nous parlerons souvent du format Apple Pro Res, c'est parce que, dans la filière RED-Final Cut il s'agit du format de montage utilisé dans la majorité des cas, pour ses qualités évoquées plus haut.

Enfin, nous ajouterons une nuance quant aux termes de montage offline ou online.

Le premier décrit une configuration de travail dans laquelle le format de montage n'est pas le format définitif du projet, puisqu'il est destiné à être conformé par après en un format de meilleure qualité, ou au même format mais transcodé à partir des fichiers sources directement et pouvant subir au préalable des corrections colorimétriques.

Le deuxième correspond à a configuration de travail selon lequel notre format de montage est notre format définitif. L'intérêt de cette filière est qu'elle permet un gain de temps, d'espace disque et donc de matériel.

Deux projets similaires peuvent donc être appelés offline/online selon la filière choisie et il n'est pas rare, dans les plus petits projets, que le montage s'effectue « online » avec des fichiers Apple Pro Res.

- Synchronisation des rushes

Du point de vue de la synchronisation des rushes, la technologie RedOne ne fait pas l'objet de grands changements. Dans la majorité des cas, l'ingénieur du son enregistre un son témoin sur la caméra que l'application Quicktime lit à l'ouverture des proxys. Le nombre de pistes vidéo ainsi enregistrées est limité à 4 en ce qui concerne le dernier firmware (le firmware16) de la caméra.
Lors du transcodage des proxys en un autre format, le son n'est pas toujours encodé (tous les logiciels ne sont pas capables de le prendre en charge, nous verrons ce point au paragraphe portant sur les logiciels). Si le son témoin n'est pas enregistré sur la caméra ou si le transcodage a été effectué par un logiciel ne permettant pas d'encoder le son il est alors nécessaire d'effectuer une resynchronisation dans le logiciel de montage.
Enfin, nous n'avons pas fait de paragraphe pour en parler car ce point a déjà été abordé au chapitre précédent, néanmoins avant même l'étape de transcodage il y a une opération élémentaire à faire : le backup de la matière ! Il n'est pas nécessaire d'expliquer encore une fois le pourquoi de cette manœuvre, mais néanmoins il était nécessaire de le rappeler, car cette étape est fondamentale.

- Faut-il renommer les fichiers ?

Pour des raisons pratiques évidentes, la question de la nomination des fichiers se pose relativement tôt pour l'assistant monteur. Si nous avons vu qu'il ne fallait pas changer le nom des plans directement dans le disque, il n'est pas non plus bon d'effectuer cette renomination durant le transcodage des proxys QT. Ceci car, bien que ces nouveaux proxys contiennent toujours les méta datas initiaux - dont notamment le nom du fichier R3D - le fait de renommer le plan sans garder de traces du nom du fichier original pourrait poser problème plus tard dans la post production (nous verrons ce cas de figure plus loin). La présence de ces méta datas dans les fichiers transcodés est aisément vérifiable via l'export d'une EDL à partir du logiciel de montage (EDL pour Edit Decision List, qui est un format de stockage des listes reprenant toutes les décisions du montage). Celle-ci contient en effet le nom du plan renommé, mais également le nom du fichier original.
De manière générale, mieux vaut les renommer après l'importation dans l'application de montage. Il est pertinent de laisser le nom initial du fichier R3D à la fin du nom du plan dans le navigateur, afin d'en garder une référence.
Par exemple un fichier du nom de : A047_C009_0602XG_H

Deviendra dans la fenêtre FC : Séq 22/1 P 3 A047_C009_0602XG_H
De cette manière l'information existe toujours.

c. Le traitement du son avec la technologie RED

Le Firmware 15 de la Caméra Red ne donnait pas de TC, il était donc nécessaire de lui en fournir. Contrairement à la logique et aux habitudes le son était donc en master et n'ayant pas de batteries internes, la Red perdait donc le TC une fois éteinte et il fallait de nouveau lui injecter… et ne pas oublier ! Ceci a engrangé le courroux de nombreux ingénieurs du son travaillant avec la RED se plaignant sur le forum Reduser notamment que la qualité du son obtenue n'équivalait pas la qualité de l'image et ils se sentaient donc lésés.
Fin septembre 2008, tenant compte de ces remarques, Jarred Land a donc fait savoir sur le site de Reduser que la société Red allait rappeler plus de 2000 caméras afin d'améliorer l'interface audio de la caméra… Un problème supplémentaire à relever est le fait que le ventilateur est assez bruyant lorsque la caméra ne tourne pas. Celui-ci s'éteint une fois qu'elle enregistre, mais cette particularité reste assez problématique du point de vue du confort de travail des ingénieurs du son.
Comme vu précédemment, le firmware actuel de la caméra (le firmware 16) peut enregistrer jusqu'à 4 pistes audio.

d. Si on veut faire autre chose que du montage. After Effect CS3 gère-t-il le R3D ?

La société Adobe vient de mettre place une filière permettant de travailler sur des fichiers R3D en qualité native. Cette étape de la post production étant assez complexe elle sera développée dans le chapitre portant sur les schémas de post production. De nombreux logiciels d'effets spéciaux et d'étalonnage utilisent néanmoins le format d'image DPX (pour Digital Picture Exchange) qui est un format de fichier couramment utilisé par les logiciels d'étalonnage et d'effets spéciaux car il permet de stocker de grandes quantités de couleurs notamment. Sachons juste qu'il existe différentes manières de conformer un projet monté à partir de proxys, en DPX notamment. Nous en reparlerons également au point 2.

e. Présentation des différents logiciels associés au format RED.

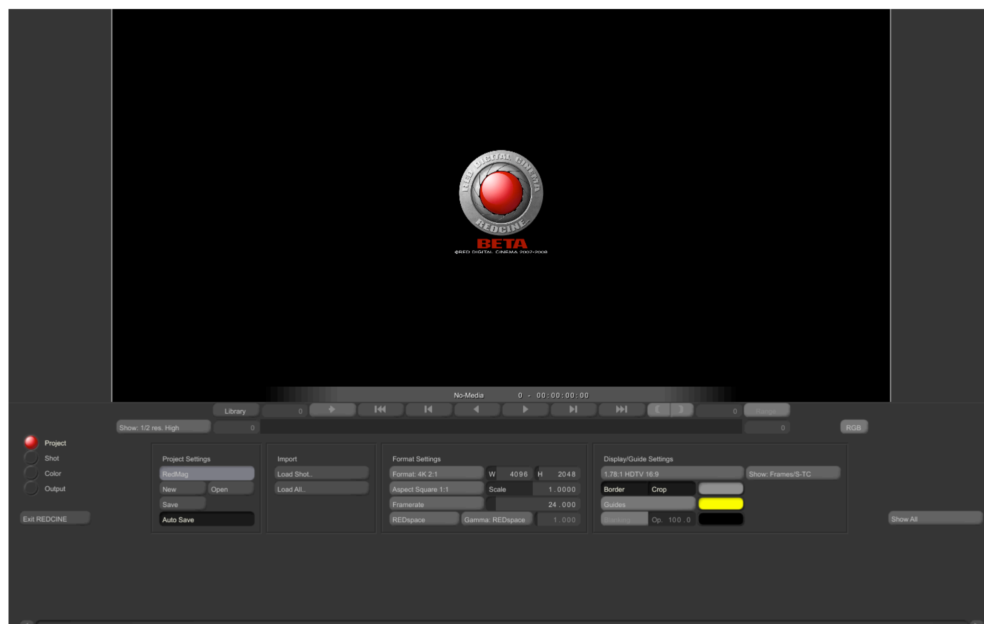
Avant propos : il est nécessaire de préciser le contexte entourant les recherches sur les différents logiciels liés à la technologie Red : après avoir lancé la caméra ainsi que les premières versions betas des logiciels RedCine et RedAlert! (dans un premier temps), la société Red s'est principalement attelée au perfectionnement de sa caméra, aux dépends du fait de solutionner

les problèmes liés à ces logiciels dédiés à la post production. En réaction à ces versions béta pas toujours convaincantes, et encouragés par la sortie en août 2008 du Red SDK (pour Software Developper's Kit), un kit de développement de logiciel permettant à des tiers de créer des applications travaillant directement à partir des fichiers R3D, des particuliers/compagnies ont travaillé de leur côté et mis au point d'autres logiciels plus appropriés à la post production liée à la matière issue de la Red One. Il a donc fallu les répertorier et comprendre leur fonctionnement sans forcément avoir pu les tester personnellement (certains d'entre eux étant payants), mais en se basant sur les différents avis de professionnels les ayant expérimentés. Ceux présentés dans ce chapitre ont été jugés plus « pertinents », néanmoins, il est naturel de penser qu'ils connaîtront encore de multiples évolutions et que, à terme, certains d'entre eux s'imposeront aux dépends des autres, et une filière concluante se démarquera. Mais ce n'est pas encore le cas aujourd'hui, et les pistes restent nombreuses. Enfin, le but de ce chapitre n'est pas d'expliquer, pas à pas, toutes les manipulations liées à l'utilisation de ces différents programmes, mais bien de fournir une meilleure vue d'ensemble en expliquant leur utilité ainsi que les cas dans lesquels ils interviennent et pouvoir ainsi déterminer lesquels sont plus judicieux à utiliser en fonction des projets sur lesquels ils seront amenés à intervenir.


RedCine

A la base, RedCine est un logiciel servant à sélectionner, préparer et exporter les rushes issus de la caméra RedOne en vue des étapes de montage et de conformation. Ce logiciel compatible mac et pc n'est pas désigné à exécuter des tâches de montage en soi, mais il aide à rendre plus efficaces ces processus. Le programme se divise en 2 interfaces : l'interface « principal », appelé Player et l'interface « secondaire », appelé Library, qui peut s'apparenter à l'interface du Lustre (Construct).

Lorsque l'on lance le programme, on arrive sur le Player, qui nous permet de charger les plans voulus, un à un ou plusieurs à la fois.



Le Player se divise en 4 catégories :

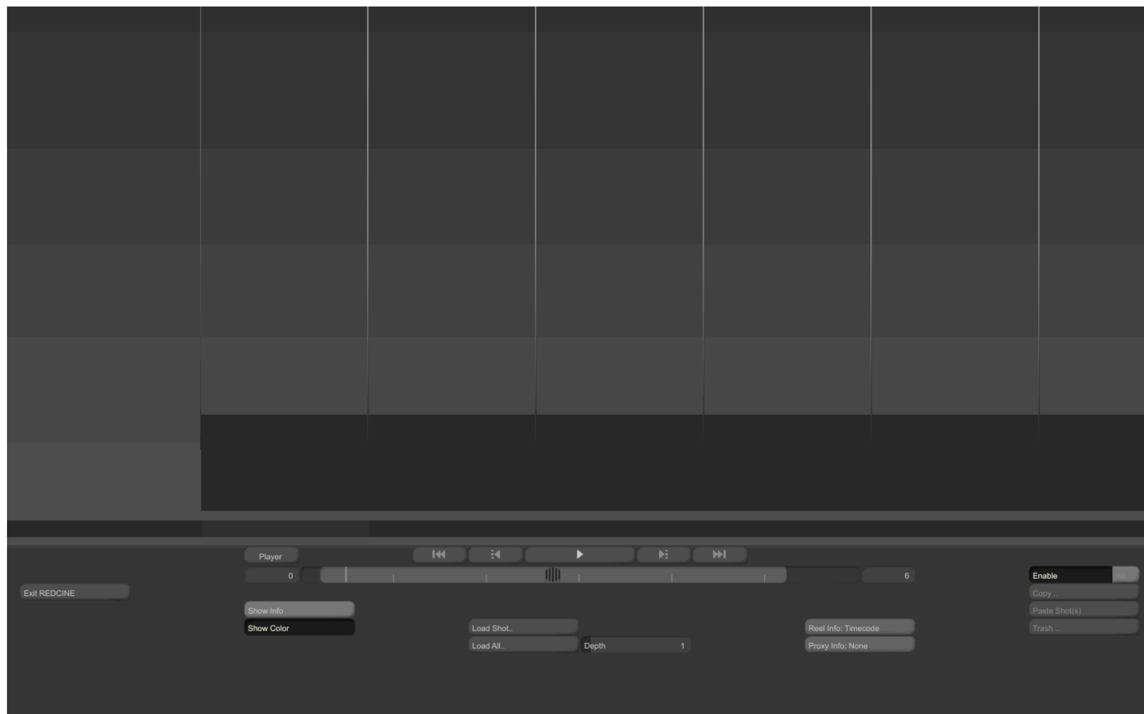
1) Projet : concerne les paramètres du projet tels le format (du HD 720 au 4K 16 :9), l'aspect des pixels (de 2 :1 au format carré 1 :1), la cadence d'images (23,976 à 60 i/s, en 4K) et les informations de colorimétrie appliquéess lors du tournage.

2) Plan : permet de visualiser les métadatas contenus dans le plan, le nom du plan, le Timecode et la longueur totale du plan, en nombre d'images. Il est également possible de redimensionner l'image dans le visualiseur.

3) Couleur : cette partie contient les informations de colorimétrie liées au plan. Il est possible ici de retoucher à ces informations afin, par exemple, de faire un pré étalonnage des images en vue du montage, que celui-ci soit offline ou online. Retoucher à ces informations ne change pas les métadatas, et ne pose donc pas de problème du point de vue des sorties en aval du montage.

4) Sortie : Permet de déterminer le format de sortie tels que DPX, TIFF, JPEG, QT, etc., le nombre de bits (8, 10, 16 ou 32), ou encore la résolution.

Player



Library

Le Library, quant à lui, permet de visualiser les plans importés dans le programme ainsi que le TC, de les intervertir dans la structure du projet, et également de changer la cadence de l'image (lorsque les

plans sont chargés dans le RedCine, ils sont lus par défaut à 24 i/s). Pour ce faire, il suffit de cliquer dans le plan, et l'on accède alors aux données suivantes : le nom du plan, le TC, l'aspect ainsi que la cadence de l'image. Lorsque l'on importe les images, il est toujours important de bien vérifier les paramètres du projet, afin qu'ils correspondent bien à la matière, vu que lorsque le logiciel est ouvert les paramètres sont programmés par défaut.



RedCine est considéré par certains comme un logiciel « autistique » dans le sens où il n'est pas très souple et ses possibilités d'utilisation sont relativement réduites. Nous verrons une étude plus pratique de l'utilisation de ce logiciel dans le paragraphe portant sur les exemples de schémas de post production.



RedAlert !

Ce logiciel permet de lire les fichiers REDCODE RAW, d'effectuer les balances de blancs, de corriger les contrastes et les températures de couleur et enfin d'exporter ces fichiers au format DPX, TIFF ou QuickTime référence. Une fois qu'un fichier subit une correction colorimétrique (il n'est possible de travailler que sur un seul plan à la fois), le logiciel RedAlert! crée automatiquement dans le fichier RDC un fichier RSX, qui contient les informations par rapport aux corrections colorimétriques effectuées. Ce fichier peut être intéressant dans la mesure où les informations qu'il contient peuvent être importées au sein de certains logiciels dédiés à la post production. RedAlert! inclut le Red Automator (qui permet, comme son nom l'indique, d'effectuer des automations), le plug-in RedRender (qui permet de rendre des fichiers R3D), le logiciel RedRushes (que nous verrons plus bas) ainsi que RedLine (la version ligne de commande de RedAlert!). Ces plug in ont permis à de nombreux particuliers insatisfaits des programmes mis à disposition par Red de créer des logiciels/applications très pratiques pouvant utiliser

certaines fonctions de RedAlert! tout en permettant de contourner les limitations inhérentes au RedAlert!. Cette philosophie d'ouverture concernant les créations de logiciels a sans aucun doute pu faire évoluer rapidement les possibilités liées à post production en RedOne.

Enfin, RedAlert! ne fonctionne actuellement que sous Mac OSX et est encore légèrement instable à (il quitte parfois inopinément en plein travail, et ce même lorsque la machine contient toutes les configurations requises au bon fonctionnement du logiciel).



- Compressor

Issu de la suite Final Cut Studio, Compressor est un logiciel permettant d'encoder des formats de type MPEG-1, MPEG-2, QuickTime .mov, MPEG-4, ou encore MPEG-4 H.264. Il peut convertir le NTSC en PAL et vice versa, appliquer des filtres à l'image ainsi qu'effectuer une up conversion de fichiers SD vers la HD. C'est un outil important dans le travail lié à la RedOne car il permet de lire les proxys associés aux fichiers R3D et donc également de transcoder ces derniers en d'autres formats de



Source : http://www.apple.com/fr/finalcutstudio/compressor/

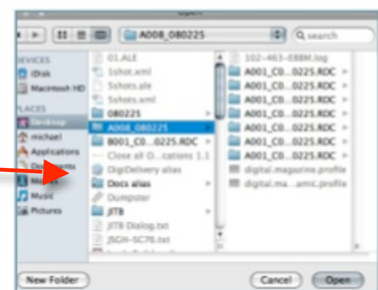
montage, tel l'Apple Pro Res.

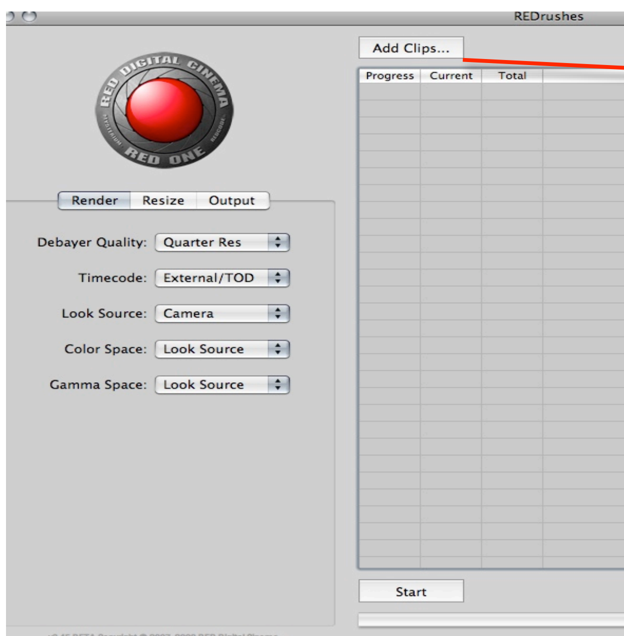
Comme le transcodage se fait à partir des proxys, et non du fichier source R3D, faudra sélectionner tous les proxys dans la résolution voulue (par exemple _M) afin de les importer dans le logiciel. Il existe un script très pratique mis au point par Ian Bloom (le créateur du logiciel Crimson Workflow™, que nous verrons plus bas) qui permet, par un simple drag and drop des fichiers R3D sur le script, de créer un dossier de référence contenant tous ces fichiers classés suivant la résolution des proxys. Cela permet de gagner du temps lors de l'opération de transcodage, car tous les proxys de la résolution choisie peuvent ainsi être, en une seule manipulation, sélectionnés et importés dans le logiciel utilisé pour le transcodage.

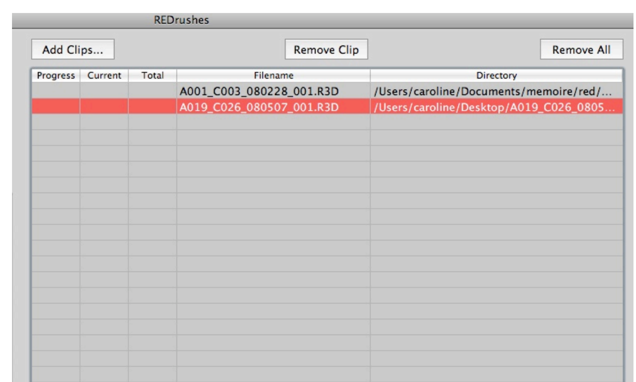
Une autre caractéristique intéressante est le fait qu'il encode également le son. Ce script est téléchargeable à l'adresse suivante : http://www.redhax.net/AliasRDC/AliasRDC.zip


RedRushes

Contenu dans le logiciel RedAlert!, il permet de prendre en charge les fichiers R3D et d'en faire des fichiers Quicktime ou des séquences d'images (il était déjà possible de le faire à partir des proxys dans Compressor mais comme RedRushes se sert des fichiers sources les sorties sont supérieures en qualité). Le logiciel s'installe automatiquement lorsque RedAlert! est installé et permet de faire des sorties QT, DPX ainsi que TIFF. Il contient notamment dans ses codecs QT les formats APPLE PRO RES (SQ et HQ), H.264, DVCPRO 720 mais également le format de sortie compatible AVID DNxHD. Nous en reparlerons dans la partie 2.B.2 liée à la post production sous Avid. Précisons que ce logiciel ne prend pas en compte l'audio ni ne permet de pré visualiser le plan selon les différentes configurations possibles.

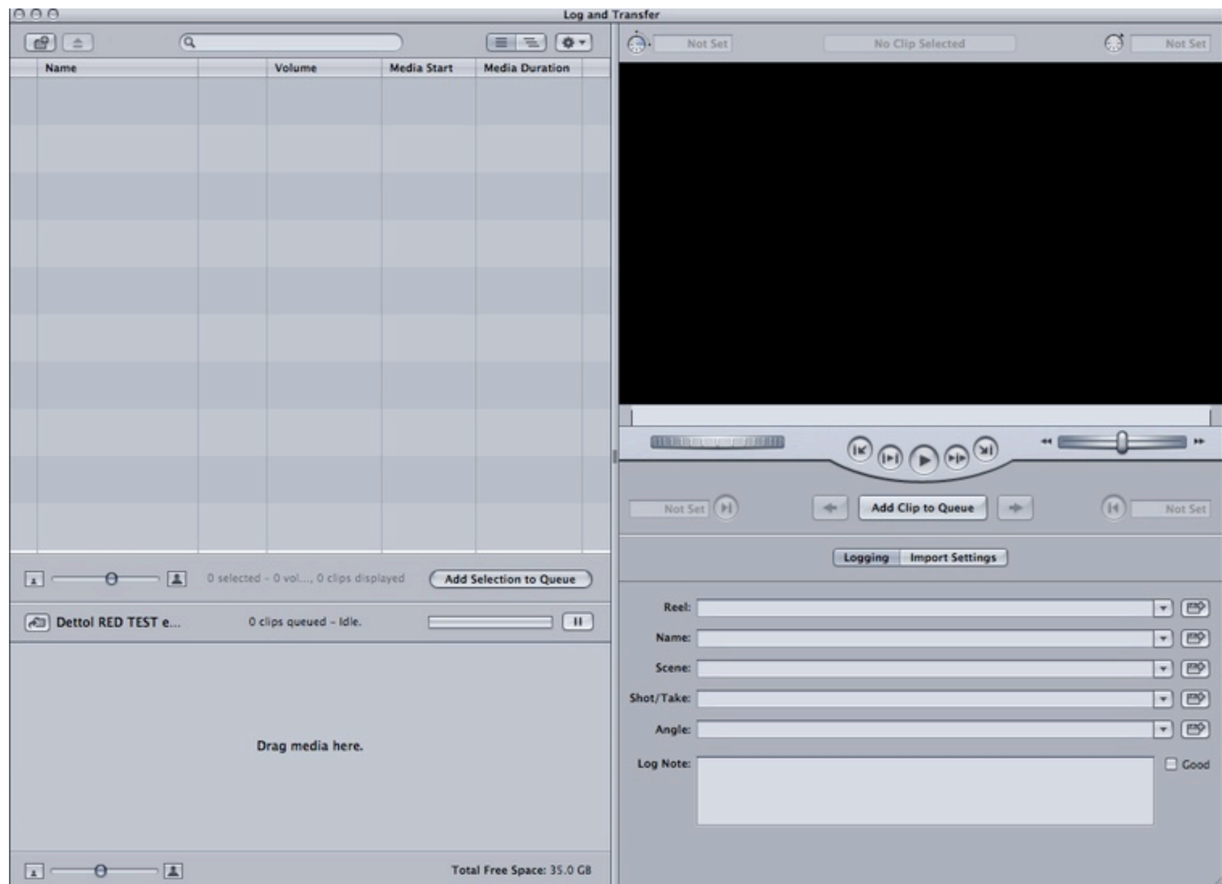




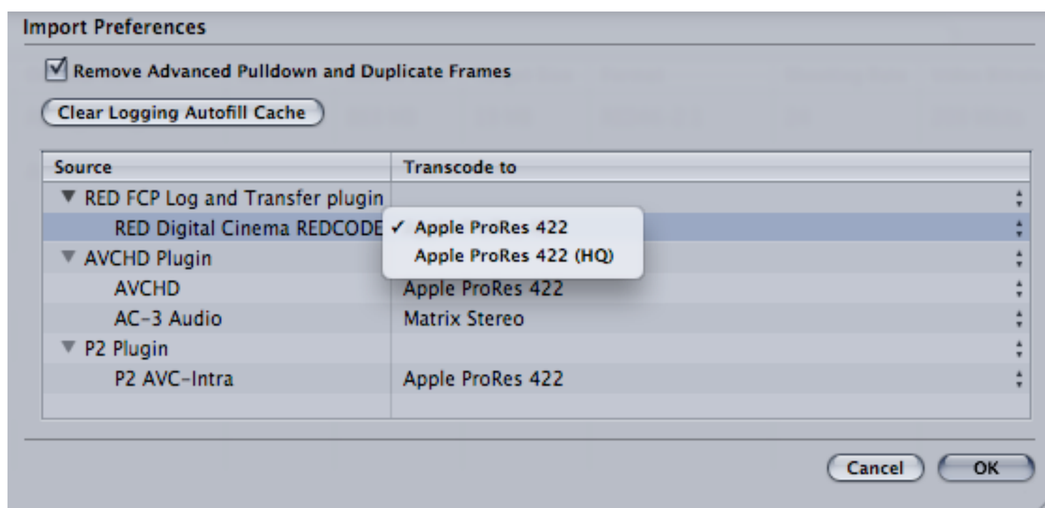


- Log & Tranfer

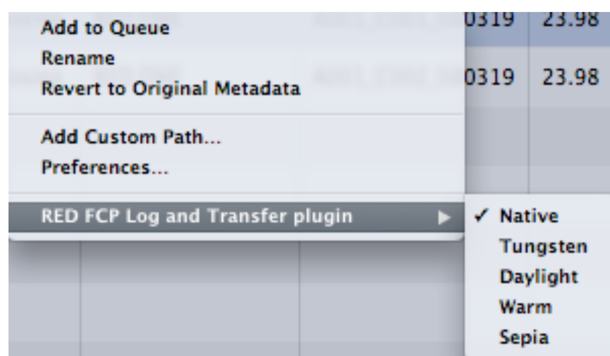
Il s'agit d'un plug in du logiciel FCP (également une version béta), qui permet de transcoder les fichiers en Apple Pro Res directement à partir des fichiers R3D et ce directement dans le logiciel FCP. L'interface générale se présente comme suit :



L'opération est relativement simple. Il suffit d'indiquer dans la fenêtre d'importation le format dans lequel on souhaite transcoder les fichiers R3D (Apple Pro Res ou Apple Pro Res HQ) :



Il existe également une option concernant les réglages des balances de couleurs à prendre en compte lors de l'importation.



Il peut y avoir des différences de couleur entre les fichiers transcodés via le plug in Log&Transfer ou via d'autres applications. Cela peut être dû au fait que le logiciel Log & Transfer est une application Apple, tandis que les autres sont des logiciels développés par RED.

Une chose intéressante réside dans le fait de pouvoir visualiser le dossier contenant les fichiers R3D dans son intégralité et ainsi avoir une idée précise des spécifications des rushes en notre possession (résolution, TC, audio et taille du fichier) et ce en visualisant les colonnes correspondantes dans l'outil Log & Transfer. La fenêtre se présente comme suit :

Log and Transfer

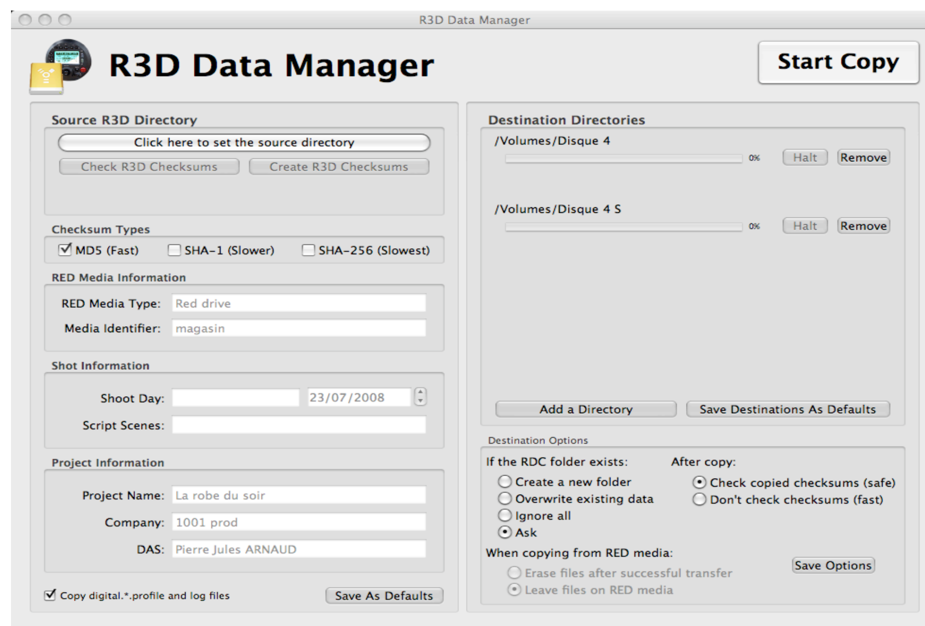
Name	Volume	Media Start	Media End	Format	Vid Rate	Aud	Device Manufacturer	Device	Original Name	Source Size	Target Size	Pulldown	Shooting Rate	Video Bitrate	Source	Color profile
A001_C002_901227	RED_from_DRA	20:10:55:22	20:13:46:11	RED4K-2:1	23.98	32-bit	Red Digital Cinema	RED ONE	A001_C002_901227	5.0 GB	2.7 GB	None	24	44 Mbits	REDCODE	Native
A001_C005_901227	RED_from_DRA	18:06:22:19	18:06:50:20	RED4K-2:1	23.98	32-bit	Red Digital Cinema	RED ONE	A001_C005_901227	820 MB	449 MB	None	24	232 Mbits	REDCODE	Native
A002_C002_901227	RED_from_DRA	17:26:19:11	17:26:46:10	RED4K-2:1	23.98		Red Digital Cinema	RED ONE	A002_C002_901227	801 MB	432 MB	None	24	237 Mbits	REDCODE	Native
A002_C003_901227	RED_from_DRA	15:16:13:02	15:16:54:09	RED4K-2:1	23.98	32-bit	Red Digital Cinema	RED ONE	A002_C003_901227	883 MB	661 MB	None	24	169 Mbits	REDCODE	Native
A002_C006_901227	RED_from_DRA	18:33:27:21	18:33:50:11	RED4K-2:1	23.98	32-bit	Red Digital Cinema	RED ONE	A002_C006_901227	678 MB	362 MB	None	24	238 Mbits	REDCODE	Native
A003_C002_901227	RED_from_DRA	16:27:48:09	16:28:53:13	RED4K-2:1	23.98	32-bit	Red Digital Cinema	RED ONE	A003_C002_901227	1.7 GB	1.0 GB	None	24	214 Mbits	REDCODE	Native
A003_C005_901227	RED_from_DRA	15:55:07:21	15:55:36:12	RED4K-2:1	23.98	32-bit	Red Digital Cinema	RED ONE	A003_C005_901227	856 MB	459 MB	None	24	237 Mbits	REDCODE	Native
A005_C002_901227	RED_from_DRA	21:21:55:16	21:24:09:04	RED2K-2:1	23.98		Red Digital Cinema	RED ONE	A005_C002_901227	954 MB	801 MB	None	24	57 Mbits	REDCODE	Native
A015_C003_901227	RED_from_DRA	06:50:40:19	06:51:23:22	RED3K-2:1	23.98		Red Digital Cinema	RED ONE	A015_C003_901227	750 MB	518 MB	None	24	138 Mbits	REDCODE	Native
A017_C001_901227	RED_from_DRA	07:53:19:06	07:53:54:13	RED3K-2:1	23.98		Red Digital Cinema	RED ONE	A017_C001_901227	577 MB	424 MB	None	24	130 Mbits	REDCODE	Native
A017_C004_901227	RED_from_DRA	07:57:18:13	07:58:18:23	RED2K-2:1	23.98		Red Digital Cinema	RED ONE	A017_C004_901227	422 MB	363 MB	None	24	55 Mbits	REDCODE	Native
A022_C007_901227	RED_from_DRA	10:46:48:12	10:47:42:23	RED3K-2:1	23.98		Red Digital Cinema	RED ONE	A022_C007_901227	641 MB	654 MB	None	24	94 Mbits	REDCODE	Native

N.B : Les logiciels RedCine, RedAlert ainsi que le plug in Log & Transfer sont tous 3 téléchargeables sur le site de la caméra Red One (http://www.red.com/support).

- R3D Data Manager

Ce logiciel permet de copier la matière provenant du RED Drive/carte flash vers différents disques durs, et ce simultanément. Il assure ainsi avec précision les transferts de données d'un disque à l'autre, et vérifie également à la fin de chaque transfert qu'aucune perte n'a eu lieu (il y a 3 niveaux de sécurité possibles). Si cela devait être le cas, les fichiers manquants/abîmés sont précisément mentionnés. Aussi, s'il arrive que des fichiers aient accidentellement des noms similaires (qu'il s'agisse d'une erreur

humaine ou informatique), ce programme avertit de l'anomalie et crée un nouveau fichier par défaut, dans lequel il place les données problématiques.
Néanmoins, le dernier firmware sorti fin septembre 2008 (version 17) contient 1 niveau de sécurité supplémentaire du point de vue de la nomination des plans, qui permet d'ajouter 2 chiffres « sécurité » à la fin de chaque fichier R3D créé par la caméra, et ce afin d'éviter que les fichiers créés ne portent des noms similaires (par exemple si deux caméras sont accidentellement nommées toutes 2 « A » lors d'une même prise).
Cela se présente comme suit, dans le cas d'un fichier de type: A001_C002_0502A6.RDC
Où A = camera A, 001 = cassette 001, C002 = plan (« clip ») 002 et 0502 = mai 02
Et A6 est un nombre alphanumérique créé par la caméra de manière aléatoire.



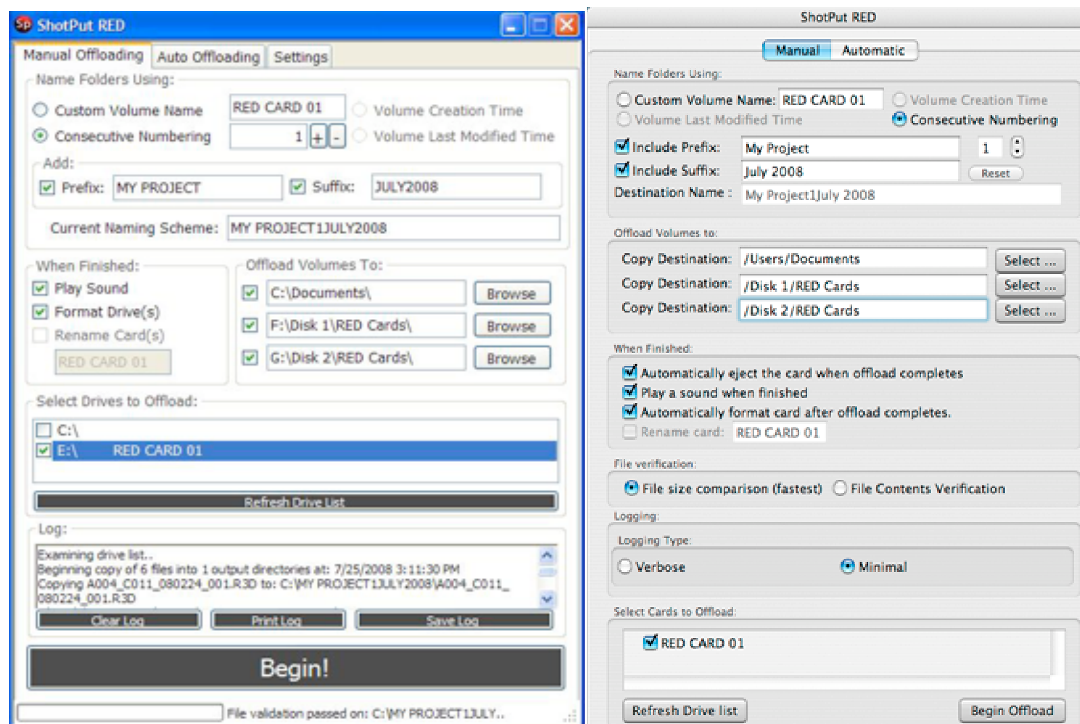
Une autre fonction intéressante que ce logiciel permet est l'encodage des informations relatives aux différents plans avant la copie (jour de tournage, magasin, scène, nom du plan, etc.). Ces informations peuvent être ajoutées sous format texte allant avec les copies des fichiers. Cela permet au monteur d'organiser plus facilement sa matière et, le cas échéant, de retrouver des plans manquants ou de contrôler rapidement la matière transférée.
R3D Data Manager est un logiciel payant (79 $) compatible Mac et PC et téléchargeable à l'adresse suivante https://www.r3ddata.com/.

Il existe d'autres logiciels assurant globalement la même fonction, tel le logiciel gratuit « aasync ». Néanmoins, ce dernier est moins rapide et ne permet pas de vérifier si un plan a déjà été copié ou non.

De ce fait, le risque existe qu'un plan ayant un nom similaire à un autre soit réécrit sur un autre plan, et ce sans aucun message d'avertissement.

Egalement, la compagnie Imagine Products a développé un logiciel appelé « ShotPud RED » compatible mac et pc, mais ne lisant que les cartes compactes flash.

Celui-ci fonctionne de manière assez similaire au R3D Manager : il permet de faire jusqu'à 3 copies à la fois - automatiques ou manuelles - des cartes compact flash de RED sans passer par le Finder ou l'Explorer, facilite aussi la nomenclature des dossiers et vérifie leur intégralité.



En voici le lien : http://www.ImagineProducts.com/ShotPut_RedEdition.html

A ce jour, il est question que ce logiciel permette également de créer, à partir des fichiers R3D, des fichiers Quicktime utilisant d'autres codecs, tel par exemple l'Apple Pro Res HQ.

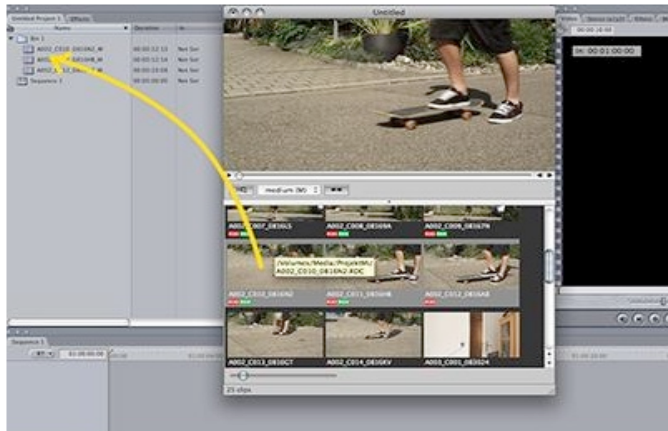
- ClipFinder

Créé par un particulier du nom de Hans-Georg Daun, Clipfinder aide à mieux gérer les manœuvres liées à la postproduction en Red, en permettant notamment :



- Une meilleure sélection et annotation des plans
- Un montage sommaire dans Final Cut Studio en utilisant les fichiers de référence de basse résolution
- La correction de couleur one-light dans REDAlert

- La conformation puis la finalisation dans FC



De manière pratique, il permet d'ajouter des commentaires aux plans sélectionnés et de sauver ces informations textuelles dans un dossier.
Ces plans pourront ensuite être ouverts dans REDAlert et y subir les réglages de couleurs appropriés. Comme Clipfinder utilise les applications RedAutomator/Redline du logiciel RedAlert, les informations ajoutées aux différents plans sont directement accessibles (et donc les réglages colorimétriques visibles) en rouvrant ces plans dans le Clipfinder. Il est alors possible d'effectuer des rendus de la matière sélectionnée et de l'importer dans Final Cut Studio par un simple Drag and Drop du Clipfinder vers le FC.
La version précédente ne permettait pas de rendre les fichiers, et contraignait donc soit à travailler à partir des fichiers de référence, soit à passer par un autre logiciel pour effectuer le transcodage. Ce n'est plus le cas actuellement, car la nouvelle version de ce logiciel permet d'effectuer différents rendus haute résolution (mais ne permet pas d'obtenir directement des fichiers DPX de la séquence). Cette amélioration de taille le rend dès lors plus pertinent. Nous développerons un peu pus ce logiciel dans la partie 2 A de ce mémoire, intitulée « Exemple de schéma de post production - sous Final Cut ».
Clipfinder fonctionne sous Mac OS X version 10.5 ainsi que sous Final Cut Studio et est téléchargeable gratuitement (http://www.daun.ch/software/ClipfinderHelp/index.html).

- Crimson Workflow™

Crimson Workflow™ est un outil au service des petites productions et des particuliers permettant de remplacer les proxys et autre matière offline par la matière online de plus haute qualité et d'utiliser de manière plus efficace les logiciels Redline et RedCine en aval du montage.
Mis au point par un particulier du nom de Ian Bloom, il s'agit encore d'une version beta que ce dernier améliore peu à peu. Néanmoins, elle est déjà très efficace et permet de conformer des projets à moindre frais.
En quelques mots, Crimson Workflow™ permet de charger des séquences XML issues de FCP (XML pour Extensible Markup Language ou « langage de balisage extensible », un langage informatique visant à faciliter l'échange informatisé de contenus entre système d'informations hétérogènes). On l'a

vu, RedCine était sensé pouvoir effectuer cette opération mais de nombreux bugs persistants ont menés à l'élaboration de ce logiciel « parallèle ». Dans un second temps il permet de créer des « intermediates » (appelés « cowboy intermediates », pour être plus précis) qui eux donnent un format XML chargeable dans le RedCine. Si de par ses caractéristiques ce logiciel est une alternative à la Scratch, il est aussi vrai de dire qu'il demande d'effectuer de nombreuses manipulations et surtout, une bonne dose d'organisation.

Exemple : nous savons que les métadatas restent contenus dans les données du plan même si celui-ci est renommé dans le FC. Néanmoins, lors d'une expérience passée il a été nécessaire de relier manuellement un à un tous les plans de notre montage avec les fichiers initiaux, et ce à partir d'une sortie EDL reprenant les noms des fichiers originaux ainsi que les noms des fichiers renommés car le logiciel ne les trouvait pas automatiquement. Sachant cela, il est d'autant plus intéressant de toujours garder le nom des fichiers originaux au sein du FC.

Voici comment le logiciel fonctionne du point de vue de la nomination des plans :



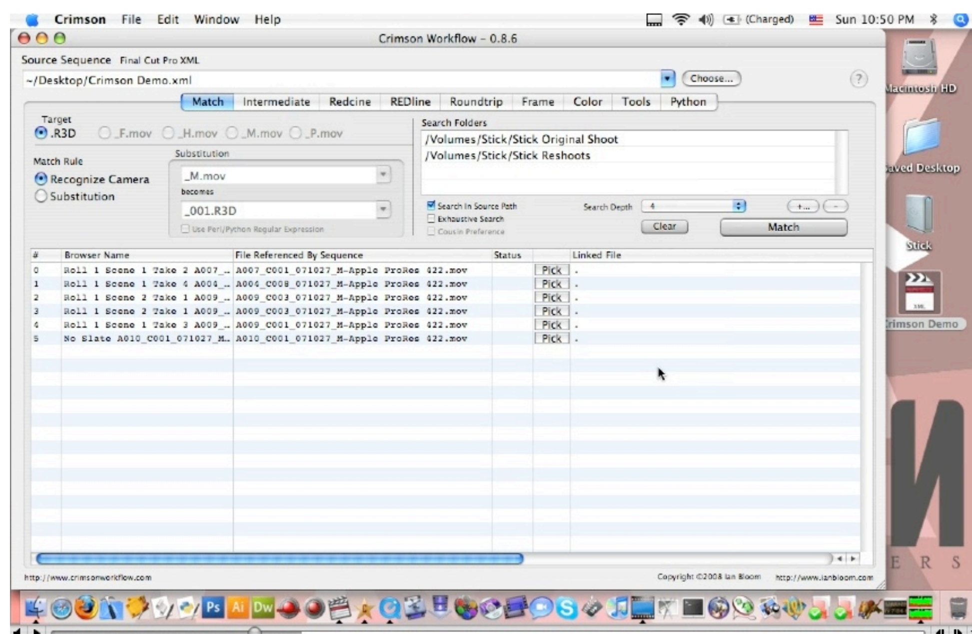
* dans le cas d'un proxy R3D: B005_C001_080325_M.mov sera relié sous le nom B005_C001_080325_001.R3D.
* dans le cas d'un proxy transcodé en Apple Pro Res: A061_C007_080109_M-Apple Pro Res 422.mov sera relié sous le nom A061_C007_080109_001.R3D.

La base du fonctionnement de Crimson Workflow™ réside dans la création des Intermediates. Pourquoi sont-ils nécessaires ? En fait, la logique de RedCine veut que ce logiciel prenne en charge la matière dans l'ordre où celle-ci a été tournée uniquement, et n'est donc pas capable d'importer des séquences ni des EDL. La création d'intermediates (étymologiquement, un « intermediate » est la copie du montage négatif) résout ce problème. En terme de RedCode, il s'agit de créer une copie de toute la matière et de la renommer de manière à ce que les numéros de « bobines » soient dans l'ordre de notre montage et ainsi reconnus par RedCine.

Dans un second temps, Crimson Workflow™ utilise également des « Cowboy intermediates ». C'est à dire que plutôt que de créer des copies, le cowboy intermediate est un alias - ou un lien - vers le fichier original R3D. RedCine repère dans ce cas-ci sans problème ce fichier dont le nom a été créé suivant l'ordre des intermediates. On obtient ainsi l'apparence d'une copie de la séquence sans le temps et l'espace disque nécessaires dans le cas où une vraie copie serait créée (chaque cowboy intermediate pèse environ 4ko).

Dans la version précédente du logiciel, il existait un problème de taille car une fois l'XML de Crimson Workflow™ importée dans le RedCine, le montage correspondait au projet FC à un détail près : il y avait une image supplémentaire à la fin de chaque plan. Il fallait dès lors faire une copie de la séquence dans FC, recouper la dernière image de chaque plan et exporter l'XML à partir de cette séquence « Crimson ». Méthode de travail fort peu réaliste concernant les projets plus volumineux. Aujourd'hui ce bug a été résolu par l'ajout, dans Crimson Workflow™ , d'une option dans les réglages de sortie permettant d'obtenir des poignées négatives de 1 image.

Enfin, une dernière chose à savoir concernant cette filière est le fait que RedCine ne peut charger que jusqu'à 150 fichiers R3D à la fois. En charger plus résulterait à un plantage du programme. De ce fait, il est conseillé dans un tel cas d'effectuer la manipulation en plusieurs fois, c'est à dire en découpant la séquence.



Actuellement, Crimson Workflow™ Workflow™ est compatible Macintosh uniquement et prend en charge les séquences XML issues de Final Cut Pro. Dans le futur, le logiciel devrait prendre en charge des XML issues d'Avid et d'Adobe Premiere ainsi que des XML CMX 3600 et il devrait sortir dans les prochains mois une version compatible Windows.

Sur le site internet de Ian Bloom, il est clairement mentionné que Crimson Workflow™ est un logiciel incomplet encore en développement. Les mises à jour, et donc la résolution des bugs, seront inclues dans le numéro de série pour lequel on a payé.

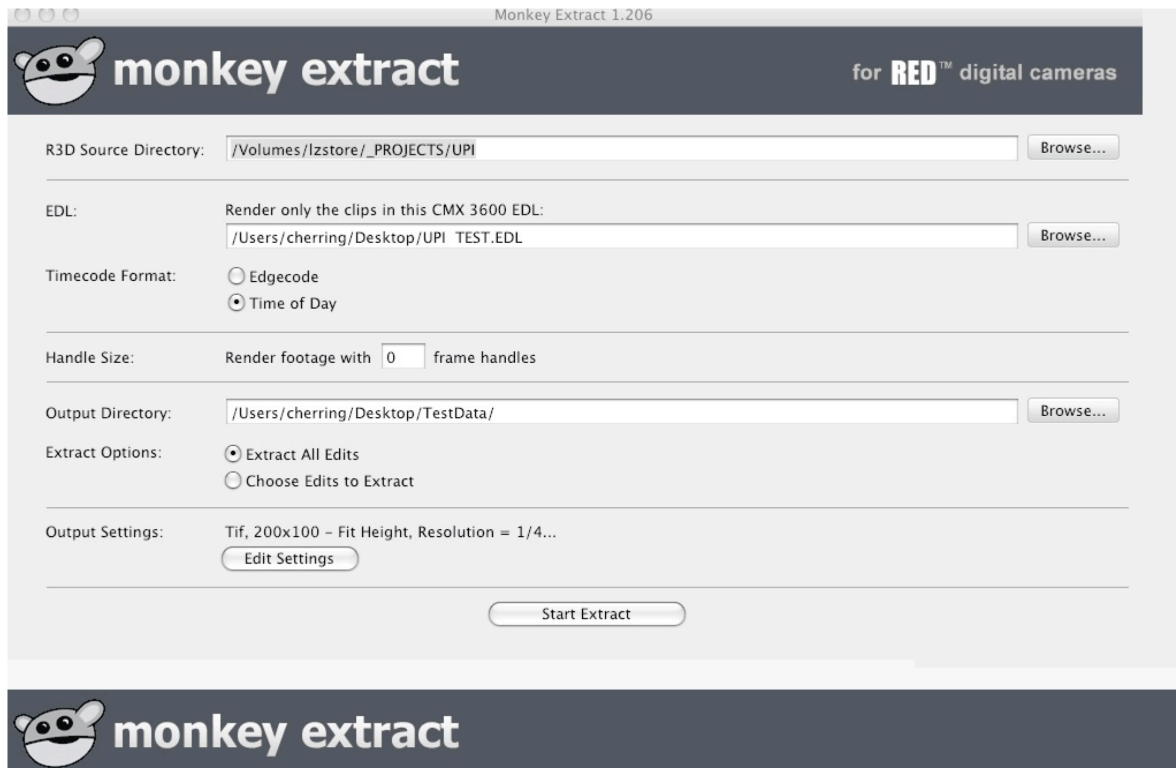
Voici le lien vers le site de Ian Bloom: http://www.crimsonworkflow.com/

Et un site explicatif de Crimson Workflow™ : http://www.redhax.net/wiki/Crimson_Workflow

Enfin, une vidéo explicative, hautement recommandée si l'on souhaite utiliser Crimson Workflow™ : http://www.crimsonworkflow.com/videos/

- Monkey Extract

Mis au point par la société Rubber Monkey Software, Monkey Extract permet d'exécuter rapidement des rendus de matière issue de la Red One en DPX, Tiff ou Quicktime, et ce à partir d'une EDL.



La principale différence entre Crimson et ME est le fait que ce dernier se base sur l'EDL, et non sur l'XML, ce qui le rend compatible avec quasi tous les logiciels de montage/étalonnage (Avid, Final Cut, Premiere, Pablo, Da Vinci, Lustre et Color).

My editing software:
Avid
Final Cut
Premiere
Vegas
Other...

My destination software:
After Effects
Avid
Baselight
Bones
Color
Da Vinci
DVS Clipster
Final Cut
Flame
Matrix
Nucoda
Pandora
Pablo
Premiere
Scratch
Smoke
Vegas
Other...

D'un point de vue pratique, cette version Beta datant du 24 septembre 2008 ne fonctionne que sur Mac OS X 10.5 Leopard ou la version 10.4 de Tiger (il utilise l'application RedAlert).

Son coût est de 110 euros et il est téléchargeable à cette adresse : http://www.rubbermonkeysoftware.com/purchase.asp

Conclusion :

Sous FC, afin de monter dans les meilleures conditions, il est vivement conseillé au préalable de transcoder sinon l'entièreté, au moins la matière qui aura été dérushée et sélectionnée en un autre format permettant une plus grande souplesse de montage au sein de Final Cut. Partant de différents tests effectués (temps de calcul, taille de fichiers, qualité d'image qu'il procure, etc.), le format Apple Pro Res 422 HQ en est une très bonne alternative.

Nous retiendrons 2 logiciels et un plug in permettant d'effectuer cette transcription et ayant, à ce jour, faits leurs preuves : Compressor, pour sa stabilité, sa vitesse de transcodage et sa totale compatibilité avec les autres logiciels venant en aval du montage, RedRushes, tout aussi efficace et permettant de créer des fichier DNxHD compatibles avec Avid (nous verrons ce point dans le point portant sur les schémas de post production sous la filière Avid) et enfin, le plug in Log And Transfer de FCP qui est aussi une très bonne alternative de par l'aisance de travail et le gain de temps qu'il procure. Néanmoins, il n'est pas encore tout à fait stable et présente des problèmes de compatibilité dans le cas d'une conformation via Crimson/RedCine. Il est à supposer que, à terme, si l'on monte à partir de FCP, le plug in L&T s'imposera face aux logiciels similaires, de par le gain de temps et la réduction de manipulations qu'il permet. Néanmoins, ce n'est pas encore le cas et il faut encore passer par différents logiciels pour assurer une bonne gestion de la matière. Il s'agit alors d'être organisé, et de travailler de manière structurée pour permettre de s'y retrouver et ainsi assurer une post production dans les meilleures conditions de travail possibles.

Les autres étant encore trop récents pour être correctement évalués, ou nécessitant des mises à jour plus convaincantes, il est encore un peu tôt pour les recommander les yeux fermés. Ils méritent pourtant d'être tenus à l'œil.

B. <u>Exemples de schémas de worflow</u> :

Quelles sont les possibilités logicielles et matérielles pour assurer une post production en Red, du transcodage des données à la conformation finale ?

<u>Avant propos</u> : Nous avons jusqu'à présent essayé de poser les bases pour une bonne compréhension de la philosophie RED et de ses enjeux/problématiques actuels mais restons conscients que la présentation de ces différents logiciels reste du domaine d'une certaine abstraction. Dans ce chapitre, nous allons donc partir du commencement, en l'occurrence la mise à disposition au grand public du logiciel RedCine et dresser un exemple théorique de ce que les utilisateurs de la RED s'attendaient à ce que cette plateforme soit capable de prendre en charge, c'est à dire l'entièreté des étapes de la post production, du transcodage des fichiers R3D à la conformation de ces derniers aux

format HD (/SD) désiré ou fichiers DPX.

Nous allons donc comprendre à partir de là ce qui n'a pas fonctionné, et pourquoi, et répertorier les différentes (et nombreuses !) alternatives possibles. Encore une fois, nous n'avons pas la prétention de décréter qu'une filière - ou qu'un logiciel - est meilleure qu'une autre. Il est encore trop tôt pour dresser ce bilan. Néanmoins nous avons le désir de donner des pistes, les plus sûres et viables possibles, et libre au lecteur de ce document de les emprunter et d'effectuer ses propres expériences afin de trouver par lui-même celle qui lui convient le mieux.

Egalement, par le terme « conformation » il faut entendre la conformation à partir des fichiers natifs R3D. C'est à dire le cas d'un montage offline où l'on souhaiterait revenir vers le format natif Raw afin d'effectuer les étapes d'étalonnage, d'effets spéciaux, etc. Il faut donc que, une fois le montage terminé, tous les plans utilisés soient rendus afin de revenir à la haute résolution initiale. Si l'on souhaite obtenir une conformation DPX du projet, il est donc nécessaire de repasser par le format R3D. Du point de vue des coûts liés à la post production, les différences se situent donc à ce niveau-ci ; c'est à dire que la technologie Red nous permet de travailler de 2 manières différentes. Soit la conformation se déroule via le logiciel Scratch (dont nous parlerons au point 2.) par simple export/import d'une EDL au sein du logiciel, soit, et cela est typique de la philosophie « Do It Yourself – DIY » de RED, il est également possible d'effectuer une conformation via un matériel aussi basique qu'un laptop de type MacBook Pro en utilisant les outils tels que RED ALERT ou RED CINE.

1. La filière Low-cost

a. Sous Final Cut

- Exemple théorique de l'utilisation du logiciel RedCine, dans le cas d'un montage offline en Apple Pros Res suivi d'une conformation on line

A la base, l'idée était donc la suivante : transcoder les plans dans RedCine, éventuellement les étalonner et les exporter. Dans le logiciel de montage, paramétrer le projet en fonction de la matière exportée. Une fois que le montage est terminé, FCP génère une liste XML, qui identifie alors tous les plans devant être réexportés dans la résolution de conformation choisie (online donc).

Etant donné que les rushes utilisés pour cette ré exportation sont les fichiers originaux en Raw, il n'y a aucune perte de qualité dans cette procédure de montage offline/online en 2 étapes. Egalement, comme les nouvelles applications évoluent et peuvent gérer des tâches de conformation en 2 ou 4K, il est facile d'ajuster les données de sortie dans le RedCiné afin de gérer ces nouveaux formats de

fichiers requis pour ces applications. Quant aux métadatas liés à la colorimétrie, ils peuvent facilement être appliqués dans la caméra (ces mêmes méta datas peuvent être utilisés par le RedCiné ou d'autres applications liées au RedCiné afin d'établir une constance de couleur tout au long des processus d'acquisition, de retour, de montage, de conformation et enfin de diffusion).

Voilà, en théorie, l'utilisation possible du logiciel RedCiné. Néanmoins quelques bugs sont apparus et persistent :

- Du point de vue de la conversion des plans R3D en un autre format d'image de type Apple pro Res (ou autre), ces bugs se situent principalement à 2 niveaux. Premièrement du point de vue du transcodage des plans où, s'il est possible de charger plusieurs plans à la fois, le programme plante dans la majorité des cas, et ce approximativement au tiers de l'opération de transcodage affichant alors un message d'erreur disant "Failed to process frame". Il arrive également que l'opération de transcodage commence puis s'arrête sur une image et ne termine pas le plan. L'image est alors soit figée/ soit bleue. Deuxièmement, si l'on souhaite transcoder plusieurs plans à la fois, le logiciel génère lors de cette étape un seul fichier ayant son propre TC, qui ne correspond donc plus au TC initial.

- Aussi, lorsque l'on copie/colle des paramètres colorimétriques correspondants aux différents plans tout se passe bien, mais lorsque l'on ferme RedCiné puis qu'on rouvre le même projet certains plans disparaissent parfois. Cela se passe mieux si les presets de preview sont en qualité ¼ medium. Si l'on change les qualités de preview en qualité ½ medium ou supérieur, le programme plante.

- Un autre point important à prendre en compte est que RedCiné ne parvient pas à charger les listes XML issues de FC. Ce bug, connu dès les premières semaines de la sortie du logiciel (nous en avons vu les raisons lorsque nous avons abordé le logiciel Crimson), n'est pas encore résolu à ce jour. De ce fait, il est nécessaire d'utiliser un autre logiciel permettant de créer une XML reconnue par RedCiné. Cela rend l'étape de conformation via RedCiné quelque peu fastidieuse.

Donc, si l'on souhaite transcoder la matière initiale afin de monter en Apple Pro Res et faire à postériori une conformation, passer par RedCiné peut être problématique. C'est pourquoi il a fallu trouver des solutions à ce problème de taille.

- Le transcodage des données

Compressor : l'encodage des proxys est plus rapide et moins conflictuel qu'avec RedCiné. La procédure est assez simple, et il suffit de glisser les proxys souhaités dans la fenêtre du Compressor (procédure rendue facile et rapide par l'alias vu pus haut), de déterminer le format de conversion qui nous intéresse et de lancer le programme. Il est possible de charger jusqu'à 50 plans en une fois (au-delà de ce nombre, il existe des risques de plantage du programme) et également de les renommer. Si le fait de renommer les proxys transcodés n'affecte en rien la lecture des métadatas, ce qu'il est important à savoir est le fait qu'il ne faut pas renommer les fichiers sur le disque à cette étape-ci. Mieux vaut les importer dans le FCP et les renommer dans le chutier. Comme il encode l'audio, il n'est pas nécessaire d'effectuer une resynchronisation des proxys QT après l'opération de transcodage si l'on souhaite monter à partir de l'audio enregistré sur la caméra.

RedRushes : l'encodage des fichiers R3D est également une procédure très simple. Il s'agit également de charger les fichiers R3D dans l'application et de choisir le format d'encodage souhaité. Du point de vue de la taille des fichiers, voici celle que l'on obtient pour un plan de 60 secondes transcodé en Apple Pro Res à partir d'un MacBookPro intel et 2GO de Ram.

- Full Résolution : 1,202 Go
- Résolution de ½ (à partir de la haute résolution): 1,263 Go
- Résolution de ½ (à partir de la résolution normale): 1,232 Go
- Résolution de ¼ : 1,163 Go
- Résolution de 1/8 : 1,220 Go

A noter que les fichiers en « Full » résolution sont de moindre taille que ceux en « ½ » et que le 1/8 est plus gros que le ¼… Une conclusion serait de dire que les différents settings ne changent pas tant que cela la taille du fichier et que l'effet de redimensionnement « pèse » dans cette dernière. C'est en tout les cas ce qui expliquerait que le 1/8 est plus gros que le fichier ¼…
Du point de vue de la vitesse de calcul, par contre, on peut noter des différences notables : Pour le même plan, en ½ résolution (qualité élevée) : 24 min, en 1/8 de résolution : 6 min.

Les autres logiciels : Rappelons qu'il est également possible d'utiliser les logiciels Clipfinder ainsi que le plug in Log & Transfer pour effectuer cette étape, tous deux de très bons logiciels. Comme nous avons déjà vu plus en profondeur comment Clipfinder encodait les fichiers dans le chapitre précédent, nous

reviendrons à ce dernier en ce qui concerne l'étape de la conformation. De même, si nous avons avertit du fait que le passage FC/Crimson posait problème en cas d'encodage via L&T, il est néanmoins possible de contourner ceci en utilisant le logiciel Monkey Extract, dans le cas de l'obtention de fichiers DPX, qui reconnaît les listes EDL issues de FC.

- La conformation

Du point de vue d'une filière low cost, nous tiendrons compte de deux logiciels principalement : Crimson qui permet de faire le lien entre le logiciel FCP et le logiciel RedCiné et Monkey Extract qui ne permet pas d'exporter une XML mais bien une EDL. A ce jour, ces logiciels sont considérés comme « sûrs », même si le site internet nous déconseille toujours d'utiliser ces versions beta dans le cadre de projets « importants et/ou professionnels ».

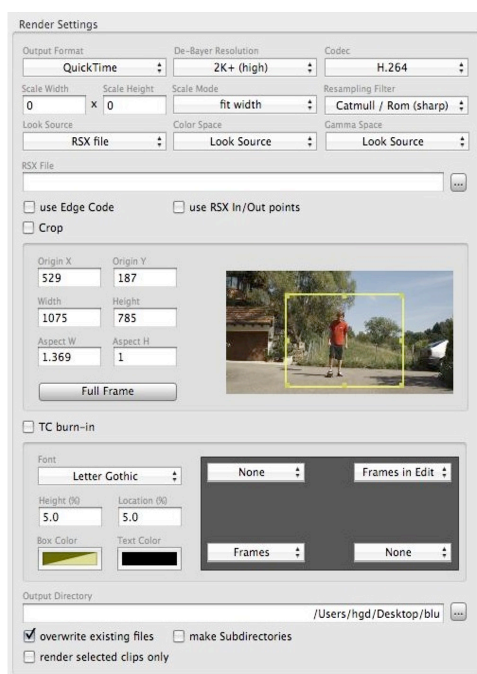
Pour rappel :



est un logiciel très utile du point de vue de la conformation dans le cadre d'une post production low cost est le logiciel Monkey Extract. Comme vu précédemment, il peut donc charger une EDL et n'effectuer le rendu que des plans utilisés dans le montage, dans leur entièreté ou des points in/out seulement et permet ainsi l'obtention d'un projet haute résolution, qu'il s'agisse de formats HD ou fichiers DPX. Encore une fois, le fait qu'il se base sur l'EDL permet d'utiliser n'importe quelle combinaison de logiciels de montage ainsi que d'étalonnage et effectuer

Du point de vue du temps, il nécessite 48 heures pour rendre une matière de 90 minutes en 1080p à partir d'un Mac 8 core.

Clipfinder 2.1 contient l'information dans une simple structure XML. Donc, si l'on souhaite



dans un projet remplacer les plans par des plans de meilleure résolution ou bénéficiant de meilleures corrections colorimétriques, le remplacement se fait via l'exportation/importation des fichiers XML.

La procédure est la suivante :

La liste XML correspondant au projet FC est exportée (attention à exporter la liste correspondant au projet FC et non juste la séquence) et réimportée au sein de CF. Comme on l'a vu précédemment, les corrections colorimétriques peuvent encore être appliquées dans le RedAlert, CF upgrade ces informations.

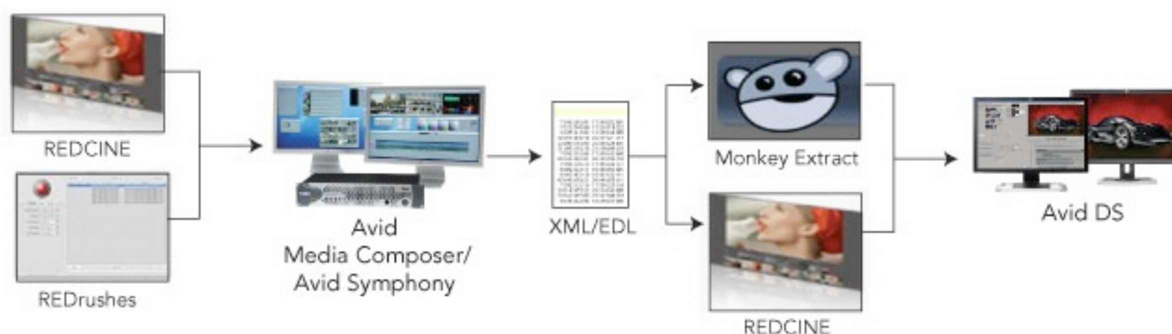
Ces plans sont ensuite rendus dans le CF via la fonction « QuickRender ». Une fois le rendu effectué, sélectionner dans le menu le fichier "RunConform on FCP XML" et lancer la procédure.
Importer alors la XML ainsi obtenue dans un nouveau projet de FC.
Le projet ainsi obtenu correspondra au projet initial, mais avec des plans de haute résolution. A ce stade, il est toujours possible de trimer encore les images. En effet, Clipfinder ne tenant à ce jour pas encore compte des points in/out du projet, l'entièreté du fichier est rendu. Ce problème n'est toujours pas résolu à ce jour, ce qui peut poser problèmes dans le cas de l'utilisation de CF dans des projets plus conséquents. Il est peut-être question que CF et Crimson puissent être compatibles à 'avenir, mais cela n'est pas encore le cas actuellement.

Conclusion : Final Cut a été le premier système de montage à avoir pu traiter une matière RED. Cette avance en terme de temps et le fait que des logiciels capables de faire évoluer la post production sous cette filière aient pu dès le début être mis au point par des particuliers et/ou société font qu'il offre aujourd'hui le plus de pistes - et donc de choix – possibles en matière de traitement des images RED. Cela peut être certainement assez déconcertant, pour un utilisateur nouveau dans le « domaine RED ». D'autant plus que toutes ces données évoluent très rapidement. Mais, encore une fois, c'est l'état des lieux actuels et il est difficile de contourner cet état de fait. Ainsi, dans les annexes de ce mémoire le lecteur pourra trouver un plan détaillé des étapes de travail et manipulations à effectuer dans le cas d'une production low cost utilisant la filière Compressor / Final Cut / Crimson / RedCine/ Color. L'intérêt de cette filière est le fait qu'il s'agit d'une des plus « anciennes » a avoir été empruntée - et donc perfectionnée. Il s'agit donc déjà d'une bonne piste à suivre.

b. Sous Avid

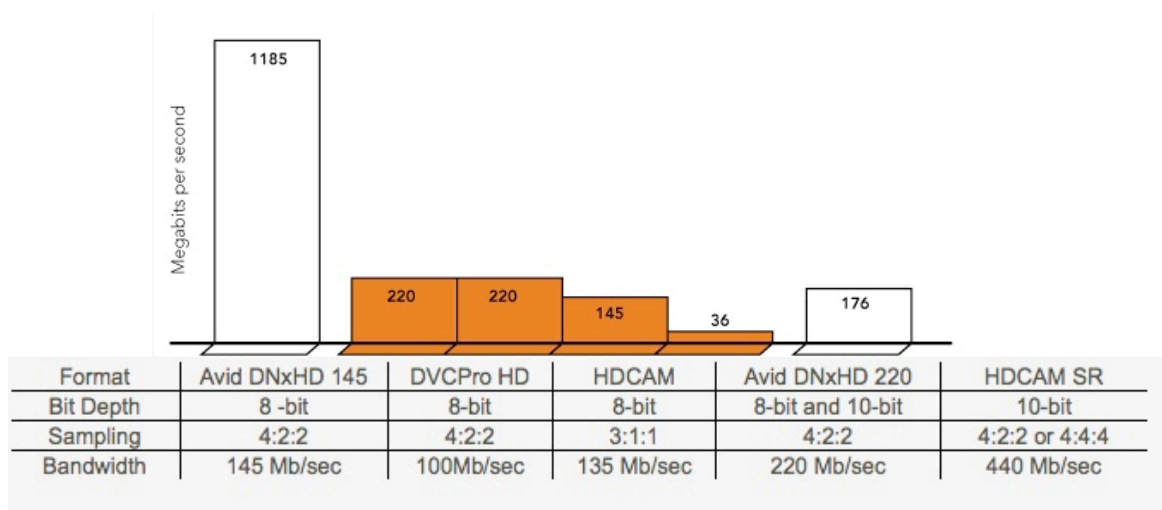
D'une manière globale, Avid a dès les premiers pas de la technologie RED accumulé un retard certain par rapport à FC. La raison principale en est que les logiciels tournant sur Mac ont pu être développés très tôt grâce à la commande RedLine ainsi qu'au codec R3D pour QT qui était dès le début disponible chez Apple alors même qu' Avid n'avait pas encore passé d'accord avec Red.
Il a fallu attendre qu'Avid signe un accord de licence SDK avec la société RED (SDK pour Software Developper's Kit) fin septembre 2008 pour que des applications tournant sous Microsoft puissent être développées.
A la date du 30 septembre 2008, Avid a publié sur son site américain un dossier .pdf consacré au traitement des fichiers R3D (sur Avid Media Composer et Symphony).

N’ayant pas encore pu tester cette filière, nous allons donc nous référer au schéma proposé par Avid sur son site.



- Le transcodage des données

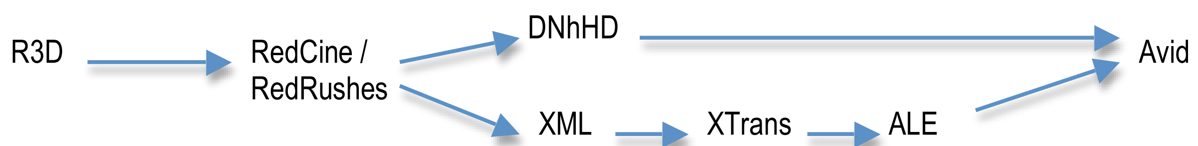
Avid propose de travailler à partir du logiciel RedCiné ou RedRushes en utilisant le codec Avid DNxHD®. Ce dernier est un codec HD permettant de créer des médias haute qualité de moindre taille, à la manière des proxys utilisés dans FC. Il permet notamment de choisir la fréquence d’échantillonnage (8 ou 10 bits) et possède également une résolution dédiée aux formats progressifs – dans le cas de projets plus conséquents - donnant accès à des images HD offline pleine trame. Ceci permet de faire des sorties en temps réel de tous les formats SD et HD majeurs (il n’y donc plus besoin de calculer les effets).



Format	Avid DNxHD 145	DVCPro HD	HDCAM	Avid DNxHD 220	HDCAM SR
Bit Depth	8 -bit	8-bit	8-bit	8-bit and 10-bit	10-bit
Sampling	4:2:2	4:2:2	3:1:1	4:2:2	4:2:2 or 4:4:4
Bandwidth	145 Mb/sec	100Mb/sec	135 Mb/sec	220 Mb/sec	440 Mb/sec

Source : http://www.avid.com/dnxhd/features.asp

On part donc du fichier R3D dont on génère des fichiers au format DNxHD. Le problème avec Avid est le fait qu'il ne parvient pas à lire les métadatas des fichiers ainsi créés. Il est donc nécessaire de lui fournir ces informations par un autre moyen. Ce moyen, c'est l'XML générée par RedCine. Mais comme Avid ne la lit pas, il va falloir utiliser un logiciel tiers qui va transcoder le fichier XML en un fichier lisible par Avid, en l'occurrence un fichier ALE (pour Avid Log Exchange) qui est un format de fichier spécialement conçu pour l'importation de cutlist vers un système Avid.
Grossièrement, cette transcription se fait via des standards XSLT.XSLT (pour Extensible Stylesheet Langage Transformations) qui est un langage XML utilisé dans la transformation de fichiers ou documents XML en d'autres fichiers XML ou autre format (par exemple le HTML). L'application qui permet d'effectuer - libre de droits - permettant d'effectuer l'opération XML → XSLT s'appelle XTrans et est téléchargeable à l'adresse suivante : http://www.simxtech.com/users/zc2/xtrans/XTrans.zip
On a donc dans un premier temps le schéma de travail suivant :

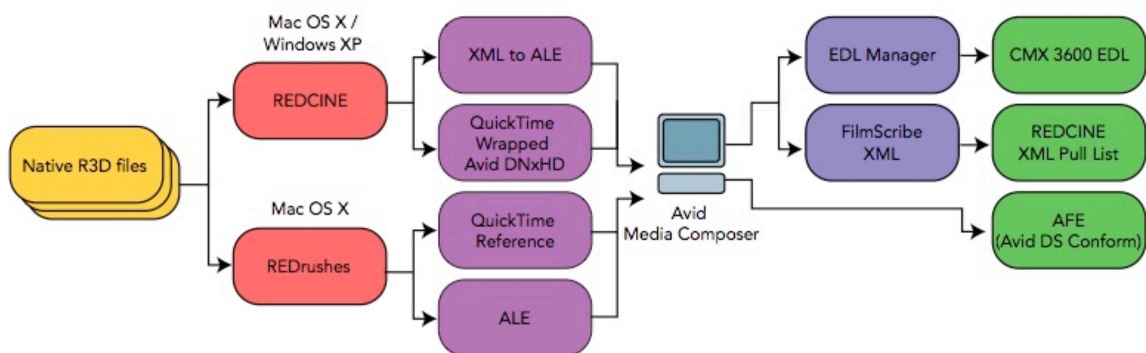


En voici le processus, étape par étape :

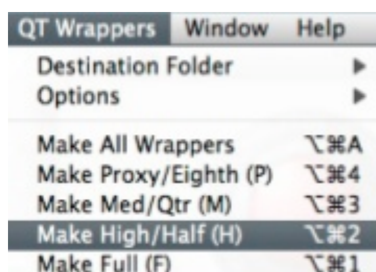
1. Dans RedCine, ouvrir les fichiers R3D dans le Construct, y effectuer tous les réglages souhaités (ajuster la fréquence d'image, l'aspect ratio, les corrections colorimétriques, etc.), puis sélectionner le format de sortie DNxHD (ce codec doit être installé au préalable sur la machine et est téléchargeable gratuitement à l'adresse suivante : http://www.avid.com/dnxhd).
2. Exporter les fichiers.
3. Exporter l'XML du projet (ajouter manuellement l'extension .xml à la place de l'extension .rdn ajoutée automatiquement par RedCiné). Cette XML contient alors toutes les informations relatives aux fichiers correspondants aux plans (cadence d'images, noms des fichiers, date de tournage, etc.).

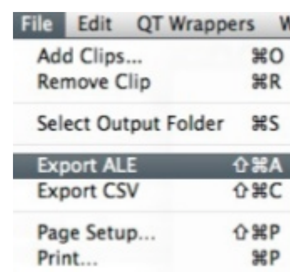


4. Utiliser le logiciel XTrans pour obtenir un fichier ALE. Ce dernier (qui comporte l'extension .ale) contient tous les méta datas initialement présents dans le fichier R3D et est alors
5. Importer le fichier ALE dans l'application Avid (un simple drag and drop)
6. Via l'option « batch import » fusionner les proxys QT avec le fichier ALE contenant les métadatas après les avoir importés



Via RedRushes le processus est assez similaire, si ce n'est que le logiciel a la possibilité d'exporter directement des fichiers ALE. Donc, après avoir importé les fichiers R3D au sein de RedRushes, créer et sélectionner le dossier de sortie pour les fichiers QT et ALE (ceux-ci se retrouveront donc dans le même dossier). Effectuer les exports des fichiers QT DNxHD (attention à bien cocher « No Resolution EXT » ainsi que « Avid Compatible Audio » dans les options QT Wrappers) et exécuter les et du fichier ALE.





Les fichiers ainsi obtenus sont maintenant prêts à être importés puis fusionnés dans Avid comme précédemment.
Ces manipulations sont encore très lourdes, et certainement peu réalistes dans le cas de projets conséquents. De même, si les fichiers sont transcodés via RedCiné au format DNxHD, il faut tenir compte du fait que RedCine n'encodant pas le son, une resynchronisation sera encore à effectuer par après.

- L'export de l'EDL

L'export de l'EDL CMX 3600 se déroule via l'EDL Manager. Pour information, ce format d'EDL ne pouvant contenir plus de 8 caractères dans la colonne concernant le nom de cassette (« REEL »), il est peut être pertinent de créer une EDL modifiée appelée « RED16 », qui permet d'utiliser les 16 caractères du nom du fichier. Ceci se fait en déplaçant l'ID type de la bobine (« REEL ID type ») de la colonne cassette vers la colonne bobine.
L'EDL ainsi exportée ne pourra pas être lue directement par RedCiné. Il faut donc, comme effectué au cours de l'étape du transcodage, utiliser le logiciel Xtrans (ou TestXSLT si l'on travaille sous mac) afin d'obtenir une liste XML lisible par RedCiné et ainsi retrouver au sein du logiciel les plans correspondants à notre montage, prêts à être exportés dans la résolution choisie.

- Retour dans Avid

Une fois le montage chargé dans RedCiné via l'importation de l'XML correspondante, il faut alors sauver le projet sous un nouveau nom, ouvrir les fichiers R3D correspondants au montage, adapter les réglages de la séquence comme désiré, et enfin sélectionner le format de sortie désiré et lancer l'exportation.
Encore une fois, sauver l'XML du projet et effectuer les étapes 3 à 6 vues dans le point portant sur le transcodage de la matière.
Relinker alors la séquence offline avec les nouveaux fichiers importés. La nouvelle séquence ainsi créée contient les médias de plus haute résolution pour le mastering final.

A la fin de son guide de référence, Avid fait savoir que la technologie et les filières qui y sont proposées sont récentes et amenées à évoluer dans le temps. Il est d'ailleurs conseillé d'aller régulièrement s'informer de ces évolutions sur le site d'Avid. Cette filière est assez lourde et est encore amenée à évoluer :

- la qualité du codec DNxHD transcodé via RedCiné/RedRushes était assez médiocre et le bruit dans l'image omniprésent, jusqu'à ce qu'Avid résolve ce problème en sortant, le 7 octobre 2008, l'update v1.10. du codec Avid DNxHD, et ce pour Mac et PC.
- L'import des fichiers QT DNxHD au sein d'Avid est encore très lent (normalement cela devrait être très rapide du fait qu'il n'y a pas d'étape de conversion/transcodage).
- Encore aujourd'hui REDCINE et REDrushes ne possèdent par défaut que les codecs 175x/180x/220x, qui dépendent de la cadence image du fichier source. Respectivement, ceux-ci correspondent à 24ips/25ips/60(i) ips. Dans le cas où l'on voudrait transcoder une matière tournée à 120 i/s, il est donc nécessaire de passer par le logiciel Monkey Extract, qui permet d'effectuer cette opération.

Il est encore sans doute bien trot tôt pour juger de la viabilité, et donc de la sûreté, de l'utilisation de cette filière dans le cas d'un projet conséquent. Il faudra donc attendre encore quelques mois pour que des évolutions intéressantes se mettent en place et que se dégage une filière vraiment concluante.

- Solutions alternatives

Monkey Extract : Sur le forum RedUser, on remarque qu'il existe également d'autres logiciels actuellement employés par les utilisateurs d'Avid, et dont la firme ne mentionne pas l'utilisation dans son guide.

Le logiciel Monkey Extract présenté dans le chapitre 2.A.1.e permet d'effectuer des exports au format compatible Avid DNxHD également. Il permet d'obtenir le schéma de travail suivant :

Avid → EDL → Monkey Extract → Séquence d'images (EDL/DPX) → Logiciel d'étalonnage

Metafuze : Avid MetaFuze™ est un outil fonctionnant sur plateforme Windows et permettant de générer des médias Avid DNxHD 36 à partrir d'une EDL. Ces fichiers proxys ainsi créés gardent leurs informations (LUT, contrôle de l'aspect ratio, méta datas) dans l'enveloppe MXF. Dans un second temps, il permet aussi de créer des fichiers XML via l'outil d'exportation Avid FilmScribe™ XML.

S'il n'est pas encore officiellement mentionné comme outil de référence dans la filière de post production d'AVID, il est à penser qu'Avid attend que celui-ci soit totalement au point et qu'assez de tests soient effectués avant de mettre à jour son document.

c. Sous Adobe CS3

En août 2008 est sorti chez Adobe CS3 un plug-in permettant d'utiliser les fichiers R3D natifs aussi simplement que d'autres formats tapeless actuellement supportés par la suite Adobe, comme les fichiers issus des caméras P2 et XDCam. Ce plug-in s'installe dans le fichier Adobe Common MediaCore et est partagé par toutes les applications vidéo de la suite Adobe (Premiere Pro, AfterEffects et Encore).

Pour permettre de bien en saisir le principe de fonctionnement, la société Adobe a mis en ligne une vidéo « tutorial », démonstration de l'utilisation des logiciels Premiere, After Effect et Encore dans une filière RED. En voici le lien : http://mbsdirect.com/redone/

En fait, cette filière se base principalement sur l'utilisation de Première en tant que plateforme entre les différents logiciels de la suite Adobe CS3. Le fait que Premiere étant un logiciel indépendant du point de vue de la résolution (« Resolution Independant », en anglais), ce qui signifie que l'image peut être adaptée à n'importe quel format indépendamment du format dans lequel elle a été initialement encodée, offre une grande liberté de travail.

Comme ce schéma de travail est relativement particulier, nous allons détailler pas à pas la manière de procéder afin de bien en saisir le raisonnement. Encore une fois, ces étapes de travail prennent tout leur sens une fois que l'on a compris le mécanisme de la suite Adobe. A ce titre, il existe également un tutorial vidéo, dont le lien internet se trouve à la fin de ce dossier.

- Premiere CS3

→Ouvrir un nouveau projet

→Ouvrir la fenêtre d'importation. Le format RED ne s'y trouve pas initialement, il est donc nécessaire d'aller dans

→« custom », puis

→ « custom settings » dans le but de créer une résolution de travail. Les fichiers de travail ne sont pas des proxys mais bien un nouveau format de travail que l'on aura choisi dans les presets du projet.

→ « save settings »

→ « importer les fichiers » R3D. L'importation peut se faire soit par un simple drag and drop, soit en utilisant la méthode standard fichier→importer fichier.

→ « apply global settings » a pour effet de mentionner au Red Adobe Importer que, par exemple, tout clip en 2K 16 :9 (2048x1152) devra être adapté à la résolution choisie (512x288 si l'on souhaite travailler au ¼ de la résolution). Lorsque l'on importe un fichier R3D dans un chutier, que celui-ci soit en 2K ou en 4K, le projet étant calibré selon les preset ils seront automatiquement importés au ¼ de la

résolution s'il s'agit de fichiers 2K et que notre format de travail est en 512x288 par exemple, et donc au 1/8 de la résolution s'il s'agit de fichiers en 4K.
Du point de vue de l'exportation, il suffira de changer la résolution dans la fenêtre « vidéo » des paramètres de l'export et ainsi faire aisément une sortie en full résolution. Encore une fois, le fait que Première Pro soit indépendant du point de vue de la résolution amène une grande souplesse dans la méthode de travail.

- After Effect CS3

Ici, le déroulement est assez similaire.
→ « importer les fichiers » dans le projet. Comme Premiere est la plateforme de référence, il s'agit ici des fichiers dans la résolution appliquée dans Première (dans notre exemple il s'agira de 512x288). A cette étape, si l'on souhaite travailler à partir des fichiers en full résolution, il faudra donc
→ retourner dans le logiciel Première et y changer les paramètres.
N.B : C'est à cette étape qu'il est intéressant de regarder le tutorial ! En effet, il est possible de rouvrir la séquence sur laquelle on travaille sur After Effect directement dans le logiciel Première. Cela se fait par un simple drag and drop de la séquence dans l'icône correspondant à l'application Premiere. Par après, en poursuivant le travail dans AE, les effets appliqués à la séquence sont directement mis à jour dans la séquence correspondante ouverte dans Première. Et inversement, si l'on applique par exemple un titre dans Première, lorsque l'on retourne sur le projet correspondant dans AE, celui-ci est mis à jour et le titre correspondant apparaît dans la séquence. Il est néanmoins nécessaire de quitter l'application AE (et non seulement le projet) et de la rouvrir afin que les paramètres de résolution soient changés dans AE après avoir été changés dans Premiere.

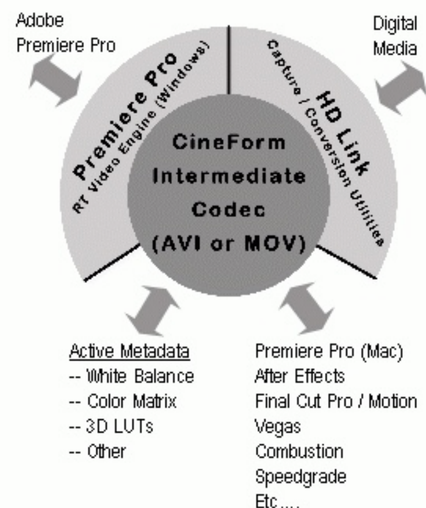
- Encore CS3

→Ouvrir un projet. Double cliquer dans la fenêtre du projet et rechercher les fichiers R3D.
→Encore ne reconnaît pas les fichiers R3D (ceux-ci sont grisés). En demandant au logiciel de prendre en compte tous les fichiers - à la place de tous les formats - les fichiers R3D deviennent accessibles et il est dès lors possible de les sélectionner.
→ Ouvrir les fichiers R3D. et importer les fichiers.
→ « Nouvelle timeline ». Droper les fichiers dans la timeline. Ceux-ci sont alors lus sans problème par le logiciel Encore. Si l'on souhaite que les images soient lues à une vitesse normale il faut alors
→ retourner dans Première →changer la résolution des fichiers utilisés dans Encore (par exemple ¼ de résolution) → Apply Global Settings

→ Retourner dans Encore →Quitter puis relancer l'application.
Lorsque l'on rouvre le projet dans Encore, celui-ci est dans la résolution souhaitée.

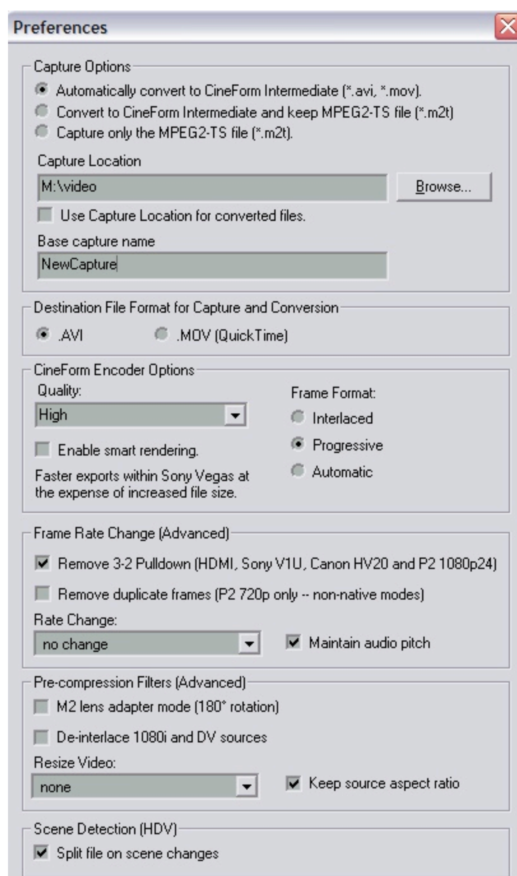
- Une autre piste : Cineform

Enfin, il existe également un autre logiciel fonctionnant très bien sous la suite Adobe : Cineform. Nous n'en avons pas parlé précédemment car au vu de sa particularité il nous a semblé plus approprié d'en parler de manière plus complète dans cette partie du mémoire portant sur la manière d'envisager la post production.



http://www.cineform.com/

Cineform est un logiciel offrant un système de compression basé sur les codecs industriels les plus répandus tels que HDV, AVCHD, DVCPro HD, XDCam HD/EX, Redcode R3D (en cours), Raw non compressé à partir de Dalsa, Arri, Vision.
Les fichiers CineForm sont encodés via un algorithme par ondelette suivant un débit variable (en anglais « VBR » pour « variable bit rate »), ce qui signifie que lorsque les statistiques contenues dans l'image changent (mouvement de l'image, texture, bruit, etc.) le débit augmente et diminue afin de compenser. Sur cette base, la taille du fichier compressé qui en résulte va varier non seulement en fonction de la taille et de la cadence de l'image, mais également selon la complexité de l'image encodée.



Sa particularité est qu'il utilise le principe des « Active Metadata™», càd des données "extra" archivées au sein du fichier Cineform et pouvant être activées ou non, un peu à la manière d'une couche d'effets pouvant être appliquée ou non dans un logiciel comme Photoshop. En fait, une fois qu'un fichier Cineform est décodé, le décodeur cherche la présence de méta datas actifs dans ce fichier et applique ensuite ces métadatas au fichier décodé. De ce fait, la « couche active » n'est jamais

couchée dans le fichier vidéo tant que le rendu n'est pas effectué. Au jour d'aujourd'hui, ces métadatas actifs peuvent contenir des informations telles que la balance des blancs, la matrice de saturation ainsi que le LUT 3D. En d'autres termes, il est possible de travailler en temps réel sur les espaces colorimétriques des fichiers RAW originaux.

Du point de vue de la conversion, il est possible d'obtenir des fichiers au format AVI ou MOV, désentrelacés ou pas et d'effectuer le passage en 24 ou 25 p. Comme il s'agit d'une filière online, une fois les fichiers R3D convertis au format AVI ou MOV, on ne revient plus jamais au format R3D. Ces fichiers peuvent donc être directement archivés, et les nouveaux fichiers AVI ou MOV obtenus deviennent donc les nouveaux fichiers master.

Comme la matière est online, le montage, l'étalonnage ainsi que le travail effectué sur les effets spéciaux sont online également. Egalement, un autre point positif est le fait que les fichiers Cineform sont compatibles entre les différentes plateformes mac et pc, c'est à dire qu'à partir d'un fichier AVI on peut aisément obtenir un fichier MOV et réciproquement. De ce fait, un projet utilisant les fichiers Cineform pourra utiliser n'importe quel logiciel reconnaissant les formats AVI et MOV tels Adobe Premiere Pro/After Effects (sous Windows et Mac), Final Cut Pro/Motion, Combustion, Vegas, Speedgrade, Color Finesse, etc. En ce qui concerne les logiciels requérant le format DPX, Cineform permet de convertir les fichiers CF au format DPX.

Il faut tout de même établir une nuance concernant cette filière online, de par le fait qu'il est possible de travailler à partir des fichiers « express » d'une résolution de 1K (et d'un débit de 3Mo/s) mais qu'il est tout à fait possible de revenir, une fois le projet terminé, vers des fichiers 4K convertis via Cineform. Ces fichiers 1K peuvent donc être apparentés aux proxys QT.

Sous Première, le retour vers les fichiers haute résolution est très simple puisqu'il se déroule en important le projet en 1K terminé dans un autre projet contenant les résolutions finales désirées. Il faut alors rendre offline les médias et ensuite les relinker avec les médias 4K (portant le même nom).

Projection : Le projet Cineform est donc le master et peut être directement utilisé comme format de projection digitale, la qualité étant équivalente à celle du Jpeg 2000.

Playout : Le playout se fait sans problème via le HD-SDI sous Windows, mais pose encore quelques soucis sous Mac (Cineform n'a pas encore le support en ce qui concerne l'utilisation des cartes Blackmagic Decklink)

Format de distribution : Une fois le projet terminé il est possible de le rendre afin d'obtenir nombre de formats de distribution différents tels que Blu-Ray, DVD, diffusion broadcast, Download/Streaming vie internet, projection digitale et fichiers DPX. Néanmoins, CineForm ne fournit pas les codecs nécessaires à ces rendus, à moins d'utiliser les logiciels en notre possession pour les effectuer.

Espace à prévoir : Une matière au format Cinéform 4 :4 :4 12 bits requerra approximativement 5 à 6 fois moins de place que dans le cas d'une matière équivalente au format non compressé RGB. Dans le cas d'une matière au format CineForm 422 10 bits, le gain de place sera 6 à 8 fois supérieur comparé à une filière YUV non compressée.
Statistiques pour 1h de matière R3D tournée en 4K -- 88 Go
En fichiers Express (1K): 47 minutes, (moyenne de 30.6 i/s) -- 6,5 Go
En fichiers masters CineForm RAW 4K : 8 heures (moyenne de 3.1 i/s) – 68 Go

Qu'en attend-on dans le futur ?
- Actuellement, les Active Metadata sont inclus dans les fichiers CineForm RAW seulement. Ils seront bientôt également disponibles en ce qui concerne les fichiers files CineForm 444.

- Au jour d'aujourd'hui, les méta datas actifs contiennent des informations telles que la balance des blancs, la matrice de saturation ainsi que le LUT 3D, d'autres informations seront également encodables dans les temps à venir.

- CineForm utilise le REDcode SDK, qui ne prend pas encore en charge l'audio. Il est prévu que celui-ci soit disponible prochainnement. Le TC se trouve donc, comme les méta datas, dans l'image et se lit sans problème sur Première et Avid. Celui-ci sera bientôt disponible également sur le fichier MOV.

- A ce jour, Avid ne reconnait pas le codec de compression utilisé par Cineform. Il est donc encore nécessaire de passer par un logiciel autre pour obtenir des fichiers DnxHD (After Effect ou Mpeg Streamclip par exemple). Néanmoins, des accords sont en route afin entre Avid et Cineform afin d'augmenter la compatibilité entre Avid MetaFuze et Cineform ainsi que la création de fichier ALE.

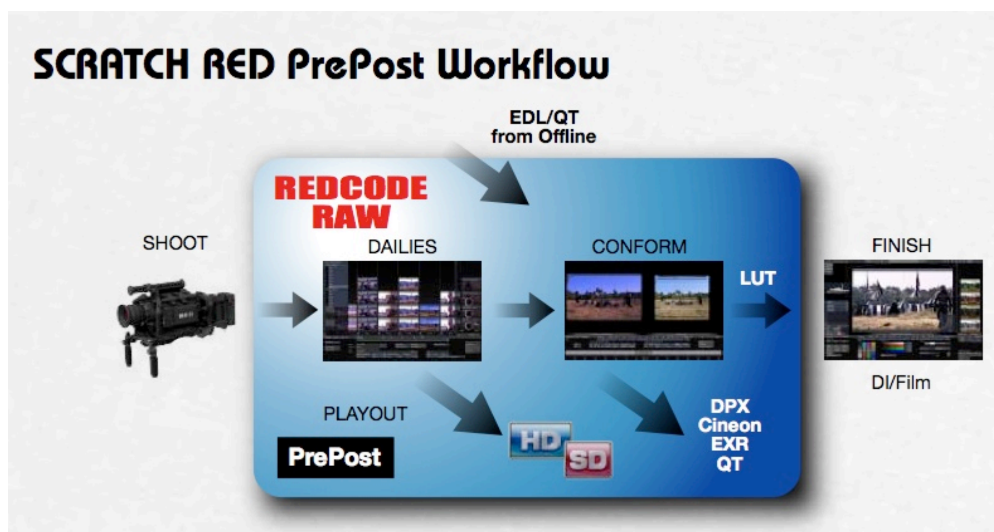
2. La filière high cost : Scratch

Ce système de la compagnie Assimilate permet de finaliser en temps réel et en de multiples formats (il est également indépendant du point de vue de la résolution) des projets tournés aussi bien en 2 et 4K, en HD ou en SD. S'il peut être utilisé afin d'effectuer des lecture et sortie bandes en temps réel ainsi que des sorties SD/HD dédiées par exemple aux visions de rushes (ce qui en fait également un outil de pré production), il est également un outil pouvant être utilisé pour le montage, la conformation, l'étalonnage, les effets spéciaux, le mastering multi-formats, etc.



En novembre 2007, la société Assimilate a passé un accord avec la société RED afin que le Scratch puisse prendre en charge les fichiers R3D au format natif. Au vu des nombreuses tâches qu'il est capable de prendre en cherche il est aujourd'hui l'outil le plus

optimisé, du point de vue temps et aisance de travail notamment, pour la post production RED.



Concrètement, la Scratch effectue la conformation à partir d'une EDL et utilise au choix les noms de plans/numéros de « cassettes » et TC ou le edgecode.
Son coût, par contre, est assez élevé : une journée de travail avec le Scratch coûte aux alentours de 1500 euros. Le système quant à lui revient aux alentours de 50000 euros. Cela en fait donc un outil réservé aux plus gros projets/plus grosses productions, allant à l'encontre du schéma low cost RED que nous avons pu voir jusqu'à présent. Néanmoins, encore une fois, la facilité, le gain de temps ainsi que la sécurité qu'il incarne font de lui La Rolls Royce des outils de post production à l'heure actuelle.

3. L'archivage des données

Il existe de multiples configurations possibles concernant l'archivage de données. Deux solutions intéressantes du point de vue qualité/prix sortent pourtant du lot, dans le cas où la quantité de données à archiver est conséquente. D'un côté, nous avons l'archivage sur disque Blu-Ray et de l'autre, l'archivage sur l'unité de bureau Quantum LTO-4HH.

1. La technologie LTO

La technologie LTO (pour Linear Tape Open) est une technologie de stockage open-source sur bande magnétique, développée conjointement par HP, IBM et la division stockage de données de Seagate (devenue Certance, avant d'être rachetée par Quantum). Brièvement, la technologie « format ouvert » a comme spécificité de travailler à partir de plusieurs sources de produits et médias, et permet un grande compatibilité entre les différents formats existants sur le marché.

Le format Ultrium est le format haute capacité de la technologie LTO. Celui-ci a connu à ce jour 4 générations.

	Capacité de stockage (compression 2 :1)	Capacité de stockage (format natif)	Débit dans le cas d'une compression 2:1
1ère Génération (1998)	200Go	100 Go	jusqu'à 40 Mo/ seconde
2ème Génération (2002)	400 Go	200 Go	80 Mo/seconde
3ème Génération (2004)	800 Go	400 Go	160 Mo/seconde
4ème Génération (2006)	1.6 To	800 Go	240 Mo/seconde
5ème Génération (prévision)	3,2 To		360 Mo/seconde
6ème Génération (prévision)	6,4 To		540 Mo/seconde

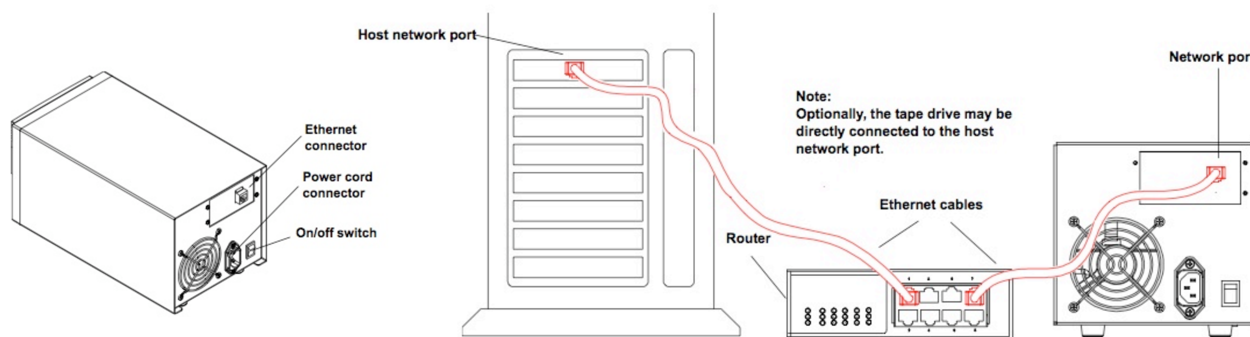
Ces générations de LTO sont compatibles entre elles de façon ascendante. Cela signifie qu'un lecteur LTO-3 pourra lire et écrire sur des cartouches LTO-3, mais également sur une cartouche LTO-2 et ce de la même manière qu'un lecteur LTO-2 le ferait, mais il ne pourra que lire une cartouche LTO-1.

	LTO-1 Media	LTO-2 Media	LTO-3 Media	LTO-3 WORM	LTO-4 Media	LTO-5 Media
LTO-1 Drive	200 Go	-	-	-	-	-
LTO-2 Drive	200 Go	400 Go	-	-	-	-
LTO-3 Drive	200 Go	400 Go	800 Go	800 Go	-	-
LTO-4 Drive	200 Go	400 Go	800 Go	800 Go	1,6 To	-
LTO-5 Drive	200 Go	400 Go	800 Go	800 Go	1,6 To	3,2 To
Débit maxi (Mo/s)	20	40	80	80	120	180
Longueur en m	609	609	680	680	820	?
Densité (bits/mm)	4880	7398	9638	9638	13300?	?
Couleur cartouche HP	Bleu	Rouge	Jaune doré	Jaune&gris	Vert	?
Couleur cartouche IBM	Noir	Bleu	Bleu gris	?	Vert	?

Source : http://fr.wikipedia.org/wiki/LTO (N.B: la fonctionnalité WORM peut être utilisée pour l'archivage légal)

Du point de vue de la résistance, leur durée de vie est estimée à 30 ans et à environ 20.000 chargements/déchargements.

Parallèlement avec les cartouches, il est nécessaire d'utiliser le logiciel Retrospect (la dernière version de celui-ci est téléchargeable directement sur internet, pour un coût de 50 euros) qui fonctionne sous OSX et Windows.
Celui-ci est la seule manière d'accéder au disque et il est possible d'effectuer des backups immédiats en ouvrant le logiciel, chargeant une cassette et choisir dans les menus les fichiers R3D devant être sauvegardés. Après, il est possible de programmer des tâches automatiques, comme par exemple des tâches permettant de sauvegarder la matière sur des cassettes multiples.
Pratiquement, le LTO3 permet de transférer à une vitesse de 80 Mo/sec. Le REDCODE étant à 28 Mo/sec, 1h de matière représentant 100 Go correspondrait à environ 20 min de trasnfert. Le LTO 4 correspondrait lui à 14 min.
Les unités LTO possèdent un port Ethernet



Le transfert des données se fait, au choix, via SCSI (pour Small Computer System Interface), soit via une carte réseau fibre channel. Il s'agit d'interfaces standards, donc hautement compatible, utilisées pour la connexion de périphériques avec des ordinateurs.
Le point négatif de ce système reste, à ce jour, lié à la vitesse d'écriture. Le logiciel Retrospect a des lacunes concernant le pré chargement et la sauvegarde des fichiers cache, et l'encodage des cassettes est assez lent. De ce fait, sauvegarder beaucoup de fichiers de petites tailles peut ralentir assez fort le processus, car lorsque Retrospect commence à copier un fichier il cherche le fichier suivant sur le disque source, ce qui ralentit de ce fait le processus de copie. Effectuer le backup d'une matière de 700 Go peut ainsi prendre jusqu'à 11h, soit le ¼ de la vitesse théorique maximum de l'encodeur LTO.
Un autre point négatif dont il faut être conscient est le fait que le ventilateur de la machine est assez bruyant et fonctionne dès que la machine est allumée.
Cependant, la mise à jour annoncée de Retrospect (version X) devrait être améliorée sur ce point.
En résumé, la technologie LTO est une solution d'archivage relativement sûre (plus sûre que l'archivage sur disques durs), et relativement bon marché : les cassettes de 800 Go reviennent aux alentours de 50 euros, ce qui les rend, par giga, plus abordables que les disques durs. Ce n'est donc qu'une question de temps, voire de quantité de cassettes, pour que le système soit amorti.

Ce qui rend le format LTO-3 intéressant est le fait que les cassettes et les disques sont moins chers par unité que les LTO-4 et que, comme tout format LTO le disque est compatible avec toutes cassettes de format LTO-3 et LTO-2. Le coût peut se calculer de manière suivante :
Une cassette LTO-3 coûte 30 euros et permet de stocker 400 Go de données au format natif.
Elle revient donc à 0,075/Go ou, dans la technologie RED disons que 28 Mo/s = +- 100 Go/h = 7,5 euros/ h
Une cassette LT-O 4 coûte environ 60 euros pour 800 Go, ce qui revient au même prix, soit 7,5 euros/ h
Le coût du lecteur LTO-4 varie de 1000 à 5000 euros selon ses capacités, celui du lecteur LTO-3 est de 2500 euros. Au jour d'aujourd'hui un disque dur d'une capacité de 1 To coûte aux alentours de 300 euros (soit 30 euros/ h), de plus la fragilité de ce support sur le long terme en fait une solution d'archivage peu recommandée.
Outre le fait d'être plus sûr et moins cher que le disque dur, le LTO devient meilleur marché au fur et à mesure que la matière à archiver augmente !

2. Le DVD Blu-Ray

Le Blu-ray (Blu-ray Disc ou BD), est le support lancé par Sony pour remplacer le DVD. Il avait comme principal concurrent le HD-DVD lancé par Toshiba et soutenu par Microsoft, mais il a été abandonné en février 2008. Il porte ce nom car il utilise un laser bleu-violet pour lire et écrire les données, dont la longueur d'ondes est plus petites que le laser rouge utilisé par les dvd, et permettant donc l'écriture d'une plus grande quantité d'informations.
Ce format a été développé afin de permettre l'enregistrement, la lecture et le ré enregistrement de la vidéo haute définition ainsi que pour permettre de stockées d'importantes quantités de données.
Le Blu-Ray permet un stockage de plus de 5 fois supérieur aux DVD que nous connaissons actuellement. Alors qu'un DVD a une capacité de 4,7 Go, le BR a une capacité de 25 Go sur un support simple couche et 50 Go sur un support double couche. A l'heure actuelle, Pionner est en train de mettre en place un support comportant 20 couches ayant une capacité totale de 500 Go.
Du point de vue de la vitesse d'écriture, celle-ci est de 36 Mo/s. Néanmoins, la Blu-Ray Disc Association (BDA) projette d'atteindre dans le futur la vitesse de 288 Mo/s.
Enfin, les codecs vidéo qu'il accepte sont le MPEG-2, le H. 264 et le SMPTE VC-1, un standard de la technologie Microsoft Windows Media Video (WMV).
Un dvd BR coûte environ 10 euros pour une capacité de 25 Go de stockage, ce qui revient à 2,5 euros/Go. Ce support revient donc à 250 euros/ h de stockage de matière RED. Outre le fait qu'il est moins résistant dans le temps, cette formule n'est donc pas très réaliste du point de vue de solution de stockage.

3. Expériences tirées de projets tournés en RedOne

Au-delà des essais techniques que nous avons pu effectuer sur la caméra et sur les applications de post-production, il nous semble intéressant de parler des expériences pratiques que nous avons eu avec la RedOne depuis qu'elle est arrivée sur le marché de la location.
Sans entrer dans les détails, car un tournage n'est pas l'autre, nous allons dresser une liste des points intéressants soulevés lors de ces différents travaux, présentés dans une chronologie de film « préparation – tournage – postproduction ».
Ils permettront d'avoir un point de vue plus pratique des problématiques liées à un tournage en RedOne.

A. Préparation d'un tournage en RedOne

1. Prévision des capacités nécessaires pour un film tourné en RedOne

En juillet 2008, j'ai participé en tant que premier assistant caméra au court-métrage « Le visage » d'Alberto Lopez, produit par Anonymes Films et tourné en RedOne.
Les premières questions de la productrice ont été de savoir comment s'organisait un tournage Red, ce que cela impliquait pour l'équipe et combien de disques durs allaient être nécessaire afin de prévoir un budget estimatif.
Pour pouvoir répondre facilement à cette dernière question, j'ai fait un calculateur sur Excel dont voici une capture d'écran. Celui-ci permet donc de connaître facilement l'espace de stockage nécessaire en fonction des particularités d'un projet RedOne.

Calcul de l'espace requis pour un tournage en RedOne

Format	○ 2k ○ 3k ◉ 4k
Ratio	◉ 16/9 ○ 2:1
RedCode	○ 28 MB/s ◉ 36 MB/s
Fps (frames/s)	25 images par seconde
Durée moyenne / jour	50 minutes
Nbre de jours total	45 jours
Résultat	**5308** Go

Julien Lambert

Application réalisée sur Excel

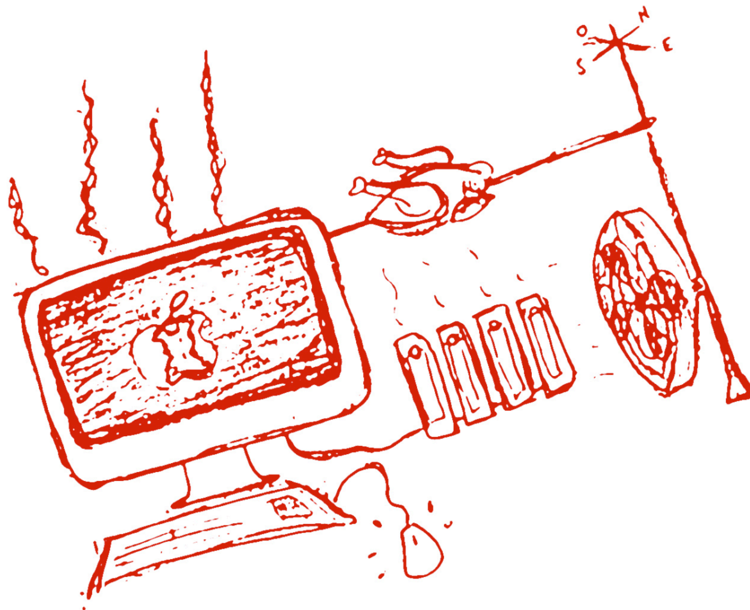
Très simplement, l'utilisateur clique sur les choix disponibles :

- Est-ce un tournage 2K, 3K ou 4K ?
- Quel sera le ratio du film ?
- Quel sera le débit choisi ?
- Quelle est l'estimation de la durée moyenne tournée par jour ?
- Quel est le nombre de jours de tournage ?

La réponse est instantanée.

Il faut savoir qu'il est fortement déconseillé de remplir un disque dur jusqu'aux derniers Gigaoctets car celui-ci pourrait se bloquer, une marge est donc à prendre en compte avant d'acheter un disque dur. On laisse généralement 10% de l'espace total du disque dur libre.

Je conseille aussi très fortement de faire au moins un deuxième backup sur un autre disque dur, car un disque dur peut tomber en panne à tout moment. Mieux vaut prévenir, que guérir.



2. Les essais caméra

a. Prise en main de la caméra

Il est important de faire des essais avec la RedOne comme avec n'importe quelle caméra.
Comme cette caméra connaît des mises à jour régulières, il est intéressant de vérifier avant toute chose la version du firmware de celle que vous avez entre les mains. D'une version à l'autre, les menus peuvent changer, des options peuvent avoir été ajouté… Pour connaître la version du firmware, il suffit d'allumer la caméra et de lire sur l'afficheur arrière les premières informations de démarrage.

Après cela, régler les paramètres de projet de la caméra dans les menus « System » et « Sensor ».
Voici les plus importants :

- Résolution : 4K, 3K, 2K
- Format: 16/9, 2 :1 ou anamorphique (1,19 :1)
- Frameguide : 16/9, 14/9, 4/3, 1,85, 2,40, full
- Cadence de prise de vue :
    a. 2K : 1 à 120 i/s
    b. 3K : 1 à 60 i/s
    c. 4K : 1 à 30 i/s
- Qualité de compression : RedCode 28MB/s ou 36MB/s
- Sensibilité : de 100 à 2000 ISO (sensibilité nominale : 320 ISO).

À partir de là, les essais enregistrés pourront être donnés à l'assistant monteur pour vérifier la chaîne de post-production.

b. Les différentes sensibilités



La caméra RedOne permet de choisir une sensibilité par tiers de diaphragme entre 100 et 2000 ISO. Comme nous l'avons vu dans la première partie de ce mémoire, le fait d'enregistrer en RAW réduit les réglages possibles sur l'image pour avoir plus de latitude par la suite.
Il en va de même avec la sensibilité qui n'est rien d'autre qu'un « gain » électronique pour le monitoring.
Il faut donc bien comprendre ce que l'on fait lorsque l'on change la valeur nominale de la RedOne.
Le capteur est donné pour 320 ISO par la société Red, Jim Jannard dit lui-même que « *The absolute best ISO (closest to linear) is ISO 320. We still stand by our range of ISO 320-500 being the most practical choices for "standard".* »
Cela sous-entend que plus on va s'écarter d'une sensibilité comprise entre 320 et 500 ISO, au plus on va détériorer l'image réduire la dynamique.

Plutôt que « sensibilité », on devrait parler de « Gain » : 320 ISO serait la sensibilité nominale, + 6dB (soit un diaphragme) serait 640 ISO, -6dB correspondrait à 160 ISO et cela permettrait à l'utilisateur de connaître la référence de 320 ISO.

Red explique aux chef-opérateurs habitués à la pellicule que *« Do not treat RedOne like your film experience : lower ISO is better. You have ISO 320 « film » in RedOne… ».*
Ils conseillent donc d'utiliser autant que possible la caméra à 320 ISO pour avoir une réponse du capteur la plus linéaire possible. On peut donc faire à juste titre cette comparaison avec une pellicule de 320 ISO comme sensibilité nominale.
Une fois qu'on connaît ce principe, rien n'empêche de tourner à d'autres sensibilités, cela nécessitera simplement des essais pour expérimenter des styles d'image particuliers et maîtrisés.

c. Les essais techniques

Le black shading

Comme toutes les caméras dont la cible est un capteur photo-électrique, il est utile de faire une balance des noirs lors des essais. Celle-ci permet d'éviter par la suite d'éventuelles dominantes sur l'image. Cette manipulation est automatique et dure 5 minutes.

Fermez le diaphragme de l'objectif et mettez le bouchon de l'objectif pour s'assurer qu'aucune lumière n'arrive sur le capteur. Dans le menu « system » puis « Setup > Maintenance > Black Shading », lancez la procédure et patientez.

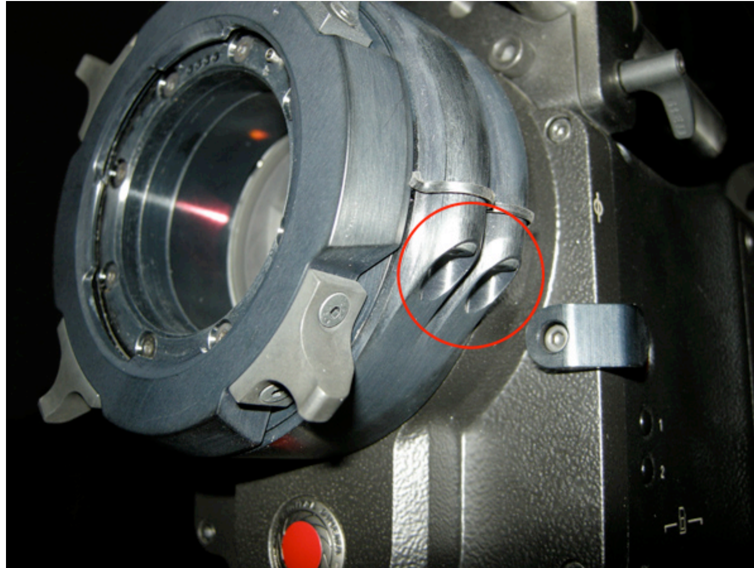
Contrôlez le calage des objectifs

Rappelons-nous qu'en 4K, la taille du capteur est équivalente à une fenêtre S35mm, le point doit donc être très précis. Cela veut dire que le calage des objectifs doit être dans les normes pour ne pas avoir de problèmes de netteté.



Les essais suivent la même logique que ceux des caméras 35mm. On va mettre une focale à tendance courte (un objectif de référence dont le calage est certain) sur la caméra et à une distance courte gravée sur l'objectif (distance mire-plan focale). Cela permet de se mettre dans les conditions les plus critiques de profondeur de foyers et ainsi de régler avec le plus de précision possible le calage de la caméra.

Régler la côte caméra se fait très simplement par l'intermédiaire des deux vis BTR et d'une clé Allen. Après avoir fait ce réglage, il est important de vérifier son calage et de le refaire si ce n'est pas parfait. En effet, la simple pression exercée par la clé Allen peut faire changer ce calage.



Monture de la RedOne. Les deux vis BTR sont cerclées en rouge

Enfin, il reste à vérifier que la série d'objectifs est correctement calée comme nous le faisons pour toutes les caméras.

Conformation cadre

La conformation cadre est un essai à ne pas oublier.
Différents formats sont accessibles depuis les menus de la caméra (16/9, 2 :1, 1,19 :1), mais les formats tels que le 4/3 ou encore le 1,85 :1 sont uniquement visibles à travers les « frameguide », le cadre est alors « dessiné » dans le format 16/9 du capteur.
Une conformation cadre est rapide à faire et cela peut résoudre de sérieux problèmes de post-production.

Le ratio 1,19 :1 est un format particulier car il permet d'utiliser des objectifs anamorphiques. La zone utile du capteur est de 2764 × 2304. Il suffit d'anamorphoser l'image en horizontal en post-production pour retrouver une image au ratio de 2,39 :1. L'inconvénient aujourd'hui est de ne pas avoir de monitoring ni de visée au bon rapport, c'est-à-dire « désanamorphosés ».

3. Les essais de post-production

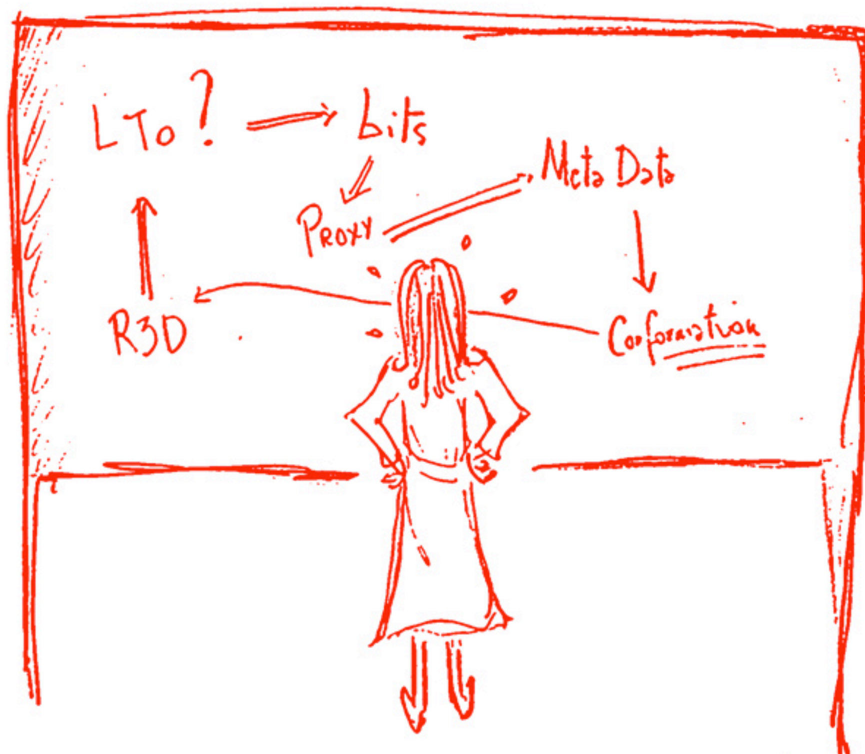
Cette étape est très importante dans la préparation d'un film RED. Il est primordial qu'ils aient lieu et que la totalité de la chaine soit testée assez en amont du montage afin que si problème il y a celui-ci puisse être résolu à temps. Comme on l'a vu précédemment, la post production en RED a recourt à un plus ou moins grand nombre de logiciels et à un panel de configurations de travail possible, ce qui donne lieu à au moins autant de problèmes possibles : qu'un logiciel soit mal installé, n'ai as le bon plug in, ne soit pas la bonne version, que la machine n'ait pas les bonnes configurations requises à la filière choisie sont autant de sources de malfonctionnements, de retard, de stress. La post production en RED en est à ses débuts et cela est une réalité qu'il ne faut pas perdre de vue. Sur le premier projet RED sur lequel j'ai travaillé en février 2008 (il y a de ça presque un an déjà !), nos essais étaient si peu rassurants que nous avions choisi de monter en un format offline/online, càd que ne savant pas si la conformation DPX serait faisable sans passer par le Scratch, pour lequel nous n'avions pas le budget, nous avons choisi un format de montage de bonne qualité (en l'occurrence le DVCPro HD) et qui nous assurait quoi qu'il en soit une bonne projection et les sorties désirées. Nous avons eu de la chance : le programme Crimson est sorti au cours du tournage du film…

Néanmoins aujourd'hui les choses seraient un peu différentes, au vu du nombre de possibilités à notre disposition. Tout projet étant particulier, toute production étant différente (le budget a, comme toujours, son importance), compte tenu du fait qu'avoir la possibilité de passer par le Scratch élimine une bonne dose de sources de tracas et de choix à faire par exemple. Egalement, une bonne communication avec la production et une petite connaissance préalable des filières est bien utile : il n'est pas nécessaire d'acheter une licence pour utiliser Crimson si la matière est prévue d'être importée via L&T, ceux-ci n'étant pas compatibles entre eux…

En reprenant les choses dès le départ, il est donc bien de pouvoir se poser les bonnes questions. Voici une liste, non exhaustive, de ces zones d'ombres que l'assistant montage et/ou le directeur de post production va devoir éclairer. La première chose, évidemment, est d'avoir en notre possession une matière image/audio correspondant à celle qui sera tournée (un upgrade du firmware de la caméra entre la période de tests et le tournage peut parfois avoir des répercussions inattendues). A partir de cette matière, effectuer le transcodage via le logiciel choisi. Combien de temps/place cela prend-il ? La production a-t-elle prévu des disques durs en suffisance ? En fonction de ce logiciel, il pourra y avoir ou pas besoin de resynchroniser les plans. La production a-t-elle prévu cela dans le budget ? Dans le temps imparti à l'assistant monteur ? Vérifier ensuite dans le logiciel de montage que tout se déroule bien (effets, lecture, masque, qualité de l'image dans le moniteur, qualité du son, etc.). Durant le montage, y aura-t-il des tests de projection ? Si oui, où vont-ils se passer ? Avec quel projecteur ? Peut-

on projeter à partir du projet dans le logiciel de montage ou faut-il effectuer des sorties ? Si c'est le cas, quel est le format de sortie à faire ? Combien de temps cela prend-il ? Effectuer des test de conformation son. De conformation image. Envoyer cela au labo et vérifier si tout se passe bien ; dans certains cas, des fichiers renommés/déplacés malencontreusement et la liaison se perd.

Voilà une partie des points qu'il est bon d'avoir en tête. Il va de soi qu'il y en a encore beaucoup d'autres. En ce qui me concerne, si je devais assurer demain la post production d'un tournage en RED, je pense que je me rappellerais de la méfiance que nous avions lors de ce premier projet RED et la crainte que nous avions que ce projet puisse ne pas aboutir, pour des raisons techniques, à ce qu'il était destiné. Ceci dit les choses évoluent et je n'appellerais plus cela de la crainte aujourd'hui. Plutôt de la vigilance.



B. La RedOne sur le plateau

1. Les outils de mesures du directeur de la photographie

Le directeur de la photographie est la personne responsable des prises de vue, tant au niveau du cadre que de la lumière.
Ce qui rend le métier de directeur de la photographie à la fois particulier et passionnant est qu'il est à la fois proche de la mise en scène et chef d'orchestre des équipes techniques assurant la qualité des images.
C'est pourquoi, les outils mis à sa disposition pour remplir ses fonctions doivent être d'une précision extrême. Un opérateur ne peut pas se contenter d'une mauvaise visée vidéo car il ne peut pas juger de la qualité finale de son travail tant au cadre qu'à la lumière.

La visée

La RedOne n'était accompagnée au début que d'un LCD comme unique moyen pour cadrer.



Red Pro LCD 7"

L'angle de vision était extrêmement réduit et la lumière environnante fort gênante ce qui rendait le travail de l'opérateur délicat.
Heureusement, un viseur 720P est arrivé pour rectifier ce défaut. L'opérateur peut enfin cadrer correctement. L'aérien est un atout supplémentaire et non négligeable qui permet notamment de prévenir d'une entrée de micro dans le champ ou encore d'un élément de décor non désiré.

Red EVF



Les mesures

Même si le premier outil d'un opérateur est son œil, il est important de pouvoir compter sur des outils donnant des mesures « objectives », c'est-à-dire dont le résultat sera le même pour tous.
Il existe depuis longtemps la cellule et le spotmètre pour la pellicule comme pour la vidéo.
L'oscilloscope et le zébra sont quant à eux des outils de mesures dédiés à la vidéo.
Avec la RedOne, on peut utiliser tous ces outils de la même manière qu'auparavant.

Spotmètre

Un nouvel outil de mesure très précis et intelligent vient de voir le jour dans le firmware 16 de la caméra. Ce mode s'appelle « Spotmeter », en l'activant (Video > Viewfinder > Meters > Analysis), un carré rouge de quelques millimètres de côté s'affiche au centre du cadre. L'opérateur peut ainsi balayer son cadre pour mesurer les contrastes de son image selon l'échelle IRE.
L'échelle IRE, pour « Institute of Radio Engineers », représente le pourcentage du niveau du signal par rapport au 1 volt.

0 IRE correspond au noir (=0,37V)
100 IRE correspond au blanc (=1V)

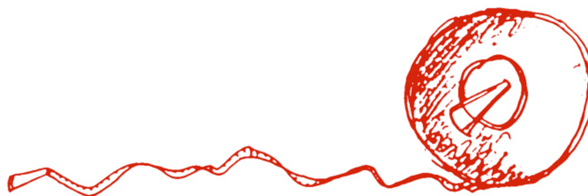
L'espace colorimétrique RAW

Pour certaines expositions délicates (une haute lumière dans le champ par exemple), il peut être très utile de passer d'un espace colorimétrique tels que le Rec.709 ou RedSpace (dont l'image est plus contrastée et plus naturelle) au mode Raw permettant de voir si les hautes lumières sont « clippées » , c'est-à-dire si l'on dépasse les 100IRE.
Alors qu'en Rec.709, il est tout à fait possible qu'un ciel soit « brûlé », une vérification rapide en mode Raw (Menu video >View) permettra de savoir si l'information dans les hautes lumières existe toujours.

2. **<u>Le travail du 1er assistant caméra</u>**

David Mullen, ASC: *« The sharpness of the HD output of the RED combined with 35mm depth of field means -- like with the Genesis and other 35mm-sensor cameras -- everyone on set gets to see every focus mistake, so it's very frustrating for the focus puller. I can see the focus, even at an f/4, on a close-up drift through different eyelashes, so I can definitely see when it is even an inch off. Which is good and bad, good in the sense I can catch mistakes when shooting and not later in post. Bad in that it makes life hell for the AC while shooting close-ups. The operator isn't much help in these circumstances because the image on the onboard monitors and isn't big enough to see these problems, not like I can see on the 17" HD monitors I have back at video village. » (www.reduser.net).*

La profondeur de champ de la RedOne est la même qu'en S35mm. Comme en parle très bien le directeur de la photographie « David Mullen » qui vient de faire plusieurs films avec cette caméra, le travail du premier assistant n'est pas de tout repos.
En effet, le directeur de la photographie et le réalisateur ont dorénavant un retour haute définition relié en HD-SDI à la caméra, cela veut dire qu'ils sont les premiers à voir un « mou » sur un plan, avant même le cadreur qui ne bénéficie pas d'un retour de cette taille.
Cela ajoute une pression supplémentaire au premier assistant caméra sur un plateau.



Un atout indéniable pour les assistants caméra est de pouvoir bénéficier de toute l'accessoirisation existante pour le 35mm et qui va de pair avec les objectifs utilisés. Que ce soit pour les mattebox, les clip-on ou encore les moteurs de point HF ou de zoom, le parc de matériel est beaucoup plus étendu.

Au-delà de ces constats, le travail du premier assistant reste sensiblement le même, à cela près qu'en cas de problèmes de caméra, il ne peut pas intervenir dessus comme il pouvait le faire dans certains cas sur une caméra argentique « mécanique ».

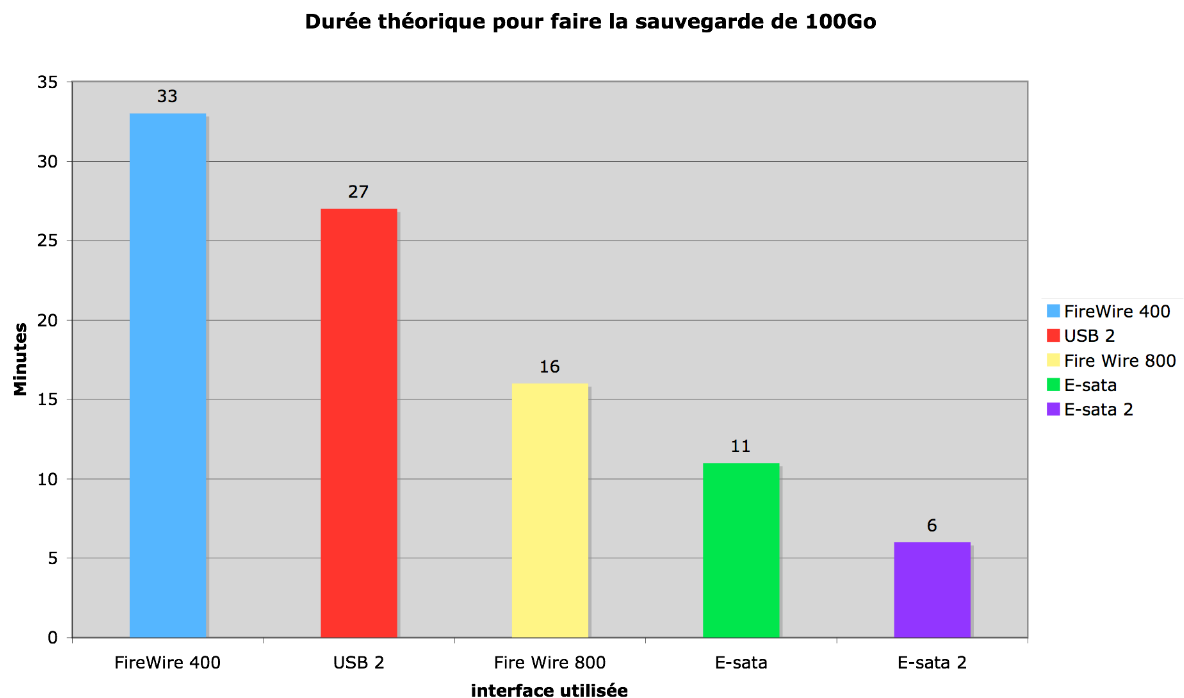
Pour des tournages dans des zones retirées, cela peut devenir problématique. La seule solution envisageable est de partir avec plusieurs caméras, ou plusieurs cartes mère… !

3. <u>Les responsabilités du 2nd assistant caméra</u>

Alors qu'en film le 2nd assistant caméra s'occupe du stock de pellicule et du chargement-déchargement des magasins, sur un tournage en RedOne comme sur tout autre tournage « tapeless » c'est-à-dire « sans bande », le second assistant caméra a un rôle tout aussi important : il doit s'occuper des sauvegardes (les « backup ») des médias avec la même rigueur qu'en pellicule tout en continuant d'épaule le 1er assistant caméra. Certains parlent d'un *« media manager »*.

Il est important de signaler que le travail de toute une journée (du jeu des acteurs au travail de l'équipe technique en passant par l'argent de la production) se résume à une série d'information binaire sur un disque dur.
Le charging bag et la pellicule sont remplacés par un ordinateur et des disques durs externes avec lesquels nous allons faire les sauvegardes de manières précises et rigoureuses.
Il est utile de faire un rapport écrit des quantités d'espaces utilisées par disques durs sauvegardés pour pouvoir vérifier à tout moment que les données sont intactes et complètes.





Le tableau nous montre que sauvegarder 100Go, soit une heure de rushes 4K, peut prendre 6 minutes (théoriques) en e-sata 2 tandis qu'il faudra 16 minutes pour faire la même sauvegarde avec un Firewire 800MB/s ou encore 33 minutes avec un Firewire 400MB/s. Il est utile de connaître ces paramètres pour choisir correctement les disques durs de sauvegarde et ainsi gagner du temps.

Connaître les différents systèmes de combinaison de disques durs est un atout non négligeable et permet de gagner en temps et en sécurité. La technologie RAID (« Redondant Array of Independant Disk ») permet en effet d'offrir un volume de stockage important allié à des temps d'accès réduits.
Le principe de cette technologie datant de 1987 consiste à partager le débit à enregistrer entre plusieurs disques durs classiques, empilés en matrices, et gérés comme un seul volume.

RAID 0	Les données sont réparties entre plusieurs disques, mais sans aucune redondance, donc sans protection. Grande capacité de stockage donc, grande rapidité, mais perte des données en cas de panne.	RAID 0 A1 A3 A5 A7 — Disk 0 A2 A4 A6 A8 — Disk 1

RAID 1	Les données sont intégralement dupliquées en mode miroir. Sécurité maximale, mais le coût est élevé car la capacité de stockage est divisé par deux.	
RAID 3	Très répandu en vidéo car il allie le meilleur du RAID 0 et RAID 1. Un disque supplémentaire est exclusivement réservé à l'enregistrement des données de parité. Le prix de la redondance est donc moins élevé qu'en RAID 1.	
RAID 5	C'est l'évolution du RAID 3. Les données de parités sont ici enregistrées sur l'ensemble des disques du système, sauf sur celui où sont stockées les données utiles auxquelles ils se réfèrent (ce qui permet de les reconstituer en cas de panne).	

Après avoir fait ces backups, le 2nd assistant caméra doit s'assurer qu'au minimum une deuxième sauvegarde sera faite par l'assistant monteur. Pour cette raison, il faut que la communication entre ces deux assistants soit parfaite. Aucun risque ne peut être pris à ce niveau. L'organisation des rushes est de ce fait très importante déjà sur le plateau.

C. La post-production

Avant propos : Je n'ai malheureusement pas eu la chance de pouvoir participer à beaucoup de projets tournés en RED : mon expérience se limite à trois films. Si les deux premiers datent des tous débuts de l'apparition de la RedOne, le troisième – un long métrage - fut tourné en juillet 2008. J'ai eu la chance de pouvoir être présente durant une partie de l'assistanat. Cce dernier est toujours en cours de post production et la conformation son doit être effectuée courant de ce mois d'octobre 2008. Comme toute expérience est bonne à prendre, et toute observation bonne à faire, j'ai noté durant ma présence sur l'assistanat les problèmes rencontrés, les questions qui se posaient (dont une partie de cette expérience a déjà permis de nourrir le paragraphe sur la préproduction). Cette partie se basera donc sur ces considérations, que j'ai essayé d'ouvrir le plus largement possible.

1. <u>L'assistanat montage</u>

Dans un premier temps, comme on l'a mentionné, l'assistant duplique la matière déjà dupliquée au préalable par l'assistant image. Il a donc en sa possession la matière sur un ou plusieurs disques durs appelés « backup » ainsi que la même matière une deuxième fois nommée « travail ». J'ai pu observer dans certains projets que cette étape soit effectuée sur le plateau par exemple par un stagiaire montage (le stagiaire en faisait directement une copie respectivement sur les disques durs « backup » et « travail » à l'aide du logiciel R3D Manager). Ce n'est pas une configuration de travail optimale (celui-ci effectuait également la synchronisation !), mais si c'est le cas mieux vaut bien sûr s'assurer que l'assistant et le stagiaire monteur communiquent bien et soient en possession de toutes les informations nécessaires afin que cette configuration « relais » ne soit pas source de complications ultérieures.

Magasin	Séquence	Plan	Disque Dur	Infos	
A001	4	1	1		
		2	1		
		3	1		
		4	1		
	27B	1	1		
	39	1	1		
	50	1	1		
		2	1		
		3	1		
		4	1		
		5	1		
		6	1		
A002	55	1	1		
		2	1		
		3	1		
	56	1	1		
A003	64	1	1		
		2	1		
		4	1		
		5	1		
		6	1		
A007	27A	1	1		
A008		2	1		
A009		3	1		
A009;A010		4	1		
A010;A011		5	1		
A011;A017		6	1		
A011;A017		7	1		
A020	94	1	1		
		2	1		
A021	3	1	1		
		2	1		
		3	1		
		4	1		
		5	1		
		6	1		
A022		7	1		
		8	1		
	89	1	1		
		2	1		
		4	1		
		1	1		

Ensuite, il vérifie que la matière a été dupliquée correctement. Il effectue le transcodage.

Selon les demandes du monteur, il complète au fur et à mesure les documents liés à la correspondance des magasins, des rushes, au choix de séquences, etc. Rédiger ce document peut avoir une particularité un peu surprenante : la matière est regardée !

En effet, jusqu'à présent nous n'avons fait que parler de données, de méta données… Et l'assistant montage est dans une même logique : celle de gérer au mieux cette matière immatérielle. Pourtant, il ne faut pas oublier qu'il a toujours la responsabilité de cette matière. Et qu'il est toujours, à ce stade, la personne de référence si d'autres membres de l'équipe ont besoin de renseignements concernant cette dernière.

Séquence	Plan	Magasin	Disque Dur	DVD	Rapport
1	1	A035	2		
2	1	A035	2		
	2	A035	2		
	3	A035	2		
	4	A035	2		
	5	A035	2		
	6	A036	2		
	7	A036	2		
	8	A036	2		
	9	A036	2		
	10	A036	2		
	11	A036	2		
	12	A036	2		
3	1	A021	1		
	2	A021	1		
	3	A021	1		
	4	A021	1		
	5	A021	1		
	6	A021	1		
	7	A022	1		
	8	A022	1		
4	1	A001	1	1	
	2	A001	1	1	
	3	A001	1	1	
	4	A001	1	1	
5	1	A056	3		
	2	A056	3		
	3	A056	3		
	4	A057	3		25i/s
6A	1	A055	3		
	2	A055	3		
6B	1	A055	3		
7	1	A056	3		
	2	A057	3		25i/s
	3	A056	3		
8	1	A056	3		
	2	A056	3		
	3	A056	3		
	4	A056	3		
	5	A057	3		25i/s
9	-	A061	3		
	1	A034	2		

Il doit donc avoir connaissance de la matière qu'il a entre les mains.

Une fois celle-ci importée dans le logiciel de montage, il la classe par séquence, la renomme au besoin avec les réserves énoncées plusieurs fois durant ce montage (vigilance du point de vue de la nomination des fichiers)

2) <u>Le montage</u>

Si le travail est bien fait et que l'on ne rencontre pas, pour une raison ou l'autre, de problème technique le montage ne rencontre pas de difficultés majeures ; la matière est là, les images sont belles et il n'y a donc pas de différence entre un montage en RED et un montage en un autre format. Dès lors, afin de rendre ce point un peu plus instructif, il sera juste mentionné que l'on rencontre de multiples et lourds problèmes qui altèrent la qualité du confort du montage en montant directement via les proxys, ou à partir d'un projet mélangeant proxys et fichiers transcodés (problèmes du point de vue du mode trime, de la vision du montage dans le moniteur, etc.).

4. Conclusion

La société Red offre désormais une solution de tournage - post-production qui n'existait pas encore dans le paysage cinématographique et audiovisuel.

La caméra RedOne possède en effet des caractéristiques techniques impressionnantes et cela lui confère un statut de leader sur un marché qui n'existait finalement pas il y a quelques mois. La Red bouleverse donc l'industrie dominée jusque-là par l'électronique japonaise dont la réponse se fait attendre.

Le workflow mis en place autour de cette caméra est tout aussi captivant car il permet de monter et post-produire un film 4K « chez soi ». Au-delà des contraintes techniques que cela impose encore aujourd'hui et dont nous avons largement parlé dans ce mémoire, on se rend compte que ce nouvel outil a donc été pensé pour satisfaire une clientèle très large.

La caméra RedOne est une révolution technique en ce sens qu'elle propose une solution de tournage de très grande qualité tout en étant optimisée pour fonctionner sur des systèmes de montage grand public. La compression RedCode utilisée est le cœur de ce nouveau système dont il faudra suivre l'évolution pour connaître l'avenir de Red.

Révolution aussi en termes de prise en charge, de gestion et d'organisation du travail dont nous avons tenté d'expliquer les rouages et d'en comprendre les enjeux.

Révolution économique également, qui aurait pu penser il y a encore deux ans qu'un indépendant pourrait s'acheter une caméra de ce type, et que cette même caméra se retrouverait sur les plateaux de productions Hollywoodiens ?

Révolution sociale enfin, en regard de l'activité régnant sur le forum des utilisateurs de la Red. C'est la première fois en effet qu'une caméra crée un tel engouement, une telle entraide et soit l'objet de la mise en commun des connaissances d'un ensemble de professionnels à l'échelle mondiale.

Mais qui dit révolution dit aussi changements. Le premier à être touché par ces nouveaux formats « tapeless » reste sans aucun doute l'assistant monteur, d'autant plus à l'heure actuelle où la majeure partie de son travail à partir d'une matière Red consiste à faire des transferts, des codages, des transcodages et autres processus virtuels. Il en oublierait presque que ce sont d'images dont il est question ici. Du point de vue du rapport à la matière, il risque fort de passer du statut de personne de référence à celui de gestionnaire de données.

De plus, il y a de fortes chances pour que, dans les temps à venir, les productions lui calculent son temps de travail en se basant sur des débits et des temps de transfert de données.

Pour les chef-opérateurs, la marge de manœuvre est beaucoup plus grande qu'en vidéo classique. Il est donc primordial de suivre les images jusqu'à la fin de la post-production et de veiller, plus que jamais, à l'intégrité du travail accompli jusque-là. L'étalonnage devient une étape incontournable pour poursuivre le travail photographique commencé sur le plateau. Il s'opère donc un glissement du métier de chef-opérateur vers la post-production. Les productions seront-elles prêtes à assumer cela ?

Une évolution du rapport assistant image – assistant monteur va devoir avoir lieu. Alors qu'ils ne communiquaient pas ou peu jusque-là, les responsabilités nouvelles liées à ces nouveaux supports « tapeless » vont les contraindre à envisager une organisation commune pour une bonne mise en œuvre du projet.

Nous espérons donc être parvenu à rendre certaines zones d'ombre plus claires et donner envie au lecteur de s'approprier cet outil de narration extra-ordinaire dans le but de le transcender par, nous l'espérons, de belles histoires à venir…

5. Remerciements

Nous tenons à remercier chaleureusement :

Philippe de Bruxelles, pour ses précieux conseils et sa bonne humeur

Mickael Lagerwey, pour les longues discussions que nous avons eues

Marjorie Cauwel, pour les illustrations

Colin Lévêque

Jean-Philippe Detiffe

Emmanuel Cambier de la société ecmp production, pour ses bons conseils et sa gentillesse (http://www.ecmp-prod.com/ecmp_cinema.html)

Chandra Kilaru, pour m'avoir donné l'autorisation d' utiliser son expérience de la filière Final Cut-Crimson-RedCine

Camille Langlais

Ariane Mellet

Myriam Aziza

…et bien sûr le forum Reduser !

6. Bibliographie

- www.cinematography.com: Professional Motion Picture Camera People, News & Ressources : Forum des professionnels du cinéma aux Etats-Unis.
- www.reduser.net: forum des utilisateurs de la caméra RedOne.
- www.red.com: Site internet officiel de la société Red.
- www.afcinema.com: le site de l'association Française des Directeurs de la Photographie.
- www.camera-forum.com: Forum internet des professionnels du cinéma en France.
- www.sony.fr/biz: Site internet de Sony France pour les professionnels.
- www.finalcutmtl.org: Site d'information et forum Final Cut de Montréal.
- « Les secrets de l'image vidéo » Philippe Bellaïche – éditions Eyrolles.
- « L'image électronique » (2005-2006), syllabus de Philippe Debruxelles.
- www.apple.com/fr/finalcutstudio/finalcutpro/: Site internet concernant la suite Final Cut
- www.avid.com : Site internet de la société Avid
- www.assimilateinc.com : Site internet de la société Assimilate
- redcameranetwork.com : Site d'information dédié à la Red
- www .quantum.com : Site internet de la société Quantum
- www.daun.ch/software : Site internet de Hans-Georg Daun, le créateur du logiciel Clipfinder
- www.wikipedia.fr: Encyclopédie en ligne

7. Annexes

Contacter Julien Lambert et Caroline Lessire :

Contact@julien-lambert.com

Carolinelessire@gmail.com